

Ю

НЬИ

Т

ехник



САМОЛЕТ УГЛУБЛЯЕТСЯ
В ТЕРМИЧЕСКУЮ ЧАЩУ

БОЛЬШИЕ ПОБЕДЫ
И ЕЩЕ БОЛЬШИЕ ОЖИДАНИЯ—
ФЕРРИТЫ СКАЗАЛИ ТОЛЬКО
ПЕРВОЕ СЛОВО

2

1956

КАКИСКАТЬ





Редакционный стол выглядит сегодня необычно: он завален камнями — серыми, черными, желтыми, изумрудно-зелеными. Здесь же стоят приборы: одни массивные, тяжелые, другие портативные, легкие.

Мы принимаем гостей. Вот сидят геологи. Их лица обожжены солнцем пустынь и холодом гор, овеяны степными ветрами. Это они принесли камни. Рядом — инженеры. У них неторопливые, спокойные жесты людей, привыкших иметь дело с ювелирными деталями точнейших механизмов. Это они спроектировали приборы, стоящие на столе. Все они сотрудники Министерства геологии и охраны недр СССР.

Мы просим их рассказать о самом интересном металле сегодняшнего дня, о том, как искать его месторождения. Первым взял слово геолог.

— Самым интересным металлом сегодня бесспорно является уран. Уран — это металл серебристо-белого цвета. Удельный вес его 18,7, он примерно в 2,5 раза тяжелее железа. Температура плавления урана 1850°.

Уран известен давно. Его открыл еще в 1789 году немецкий химик Клапрот. Однако долгое время практического, широкого применения уран не имел.

На страницах НОМЕРА

Стр.

1. Как искать уран
6. И. ЛЕОНИДОВ — Рассказ о чудесных магнитах
11. Р. ПАЙЕРЛС, член Английского королевского общества—Частицы, из которых построена вселенная
18. Полет по шоссе
19. «УКБ-3,6»
20. Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ — Как было изготовлено звездное вещество
27. Вести с пяти материков
30. Ф. ЧЕСТНОВ, инж. — Маленький помощник в больших делах
33. Б. ЛЕВИТИН, инж. — Встречный ветер, звуковой барьер, тепловая чаша,?..
38. А. ГУРВИЧ, инж. — Путешествие по станку
43. Виктор САПАРИН — Машина времени
49. Школа ЮТа

НА ВКЛАДКАХ

Рисунки художников: Н. Железняк, А. Катковского, С. Пивоварова, Б. Кыштымова, Л. Вендрова, Н. Рушева, С. Вецрумб. Фотомонтаж — «В глубинах океана».

НА ОБЛОЖКЕ

Рисунки художников: С. Пивоварова — Реактивный автомобиль (1-я стр.); Л. Смехова (2-я стр.); Е. Верлоцкого (3-я стр.); К. Ротова — «Верхоглядкин в космосе» (4-я стр.).

Октябрь 1956 г. № 2



НТ ный техник

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

Выходит один раз в месяц

Год издания 1-й

Лишь недавно уран стал самым драгоценным металлом. Это произошло в результате открытия способов промышленного использования энергии, скрытой в ядрах атомов урана.

ЮНЫЕ ТЕХНИКИ ЖДУТ ОТ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЛЕГКИЙ, УДОБНЫЙ В ПОХОДЕ РАДИОМЕТР „РМ-1“.



Часто задают вопрос: ну, а много ли урана в природе?

Исследуйте любую породу, воду рек, озер и океанов, окружающие нас предметы — вы везде найдете уран. На тонну породы земной коры приходится в среднем два грамма урана. Это больше, чем среднее содержание в коре Земли таких металлов, как висмут, серебро, золото, платина.

Но это совсем не значит, что уран можно извлекать тоннами из любой породы. Наоборот. Выгодные для эксплуатации месторождения урана встречаются довольно редко. Сейчас на земном шаре заслуживают разработки лишь десятки наиболее крупных и богатых месторождений.

Уран встречается в урановых минералах; в виде примесей он входит во многие другие минералы: ниобиевые, танталовые, титановые, редкоземельные и другие. Часто можно обнаружить уран в органических веществах — в каменном угле, горючих сланцах, глинистых песках и глинах.

Представлять вам все 110 урановых минералов, пожалуй, не стоит. Познакомимся с самыми распространенными. Вот они.

УРАНИНИТ — представляет собой окись четырехвалентного урана UO_2 . Он черного цвета, удельный вес его от 6,62 до 11. В рудах уранинит встречается в виде отдельных кристаллов, имеющих форму куба со срезанными ребрами и вершинами углов, либо в виде сростков нескольких кристаллов.

УРАНОВАЯ СМОЛЯНАЯ РУДА, ИЛИ НАСТУРАН, — это смесь окисей четырех- и шестивалентного урана U_3O_8 . Характеризуется аморфным или скрытокристаллическим строением, черным цветом и смолистым блеском. Удельный вес 9. Настуран встречается в рудах в виде плотных натечных и гроздевидных образований.

УРАНОВАЯ ЧЕРНЬ. Так называют природное соединение, образовавшееся в результате изменения настурана и уранинита, а также других урановых минералов. Удельный вес около 4,8. Цвет черни — серый или серозеленый. Блеск — матовый.

ОТЕНИТ — $Ca(UO_2)_2(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$. Слюдоподобный минерал зеленовато-желтого цвета, образует таблитчатые и пластинчатые кристаллы. Удельный вес около 3, блеск — перламутровый. При облучении ультрафиолетовыми лучами отенит светится яркозеленым светом.

УРАНОСПИНИТ — $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ — слюдоподобный минерал лимонно-желтого цвета, образует таблитчатые кристаллы с перламутровым блеском на гранях. Удельный вес 3,0—3,45. Под действием ультрафиолетовых лучей ярко светится зеленым светом.

ТЮЯМУЮНИТ — $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{VO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Слюдоподобный минерал, образует мелкие пластинчатые кристаллы соломенно-желтого цвета, с перламутровым блеском. Удельный вес 3,68. Не люминесцирует.

ГУММИТ. Смесь двух минералов: соддинта и кюрита; скрытокристаллический или аморфный; образует плотные сплошные скопления. Удельный вес 2,5—3. Характеризуется изменчивым цветом — от оранжево-желтого до желтовато-красного. Не люминесцирует.

После геолога взял слово инженер-геофизик. На его руке лежала небольшая черная коробочка, похожая на портсигар. Он поднес к ней простой серый камешек, и в коробочке что-то затрещало. Инженер приблизил к коробке другой кусочек породы, — щелчки стали такими частыми, что мы уже не успевали считать их.

— Прибор начинает щелкать, когда к нему подносят кусочки урановой руды. Кажется, все очень просто. А ведь потребовались годы упорных поисков, раздумий, прежде чем был создан этот прибор — карманный радиометр «РМ-1».

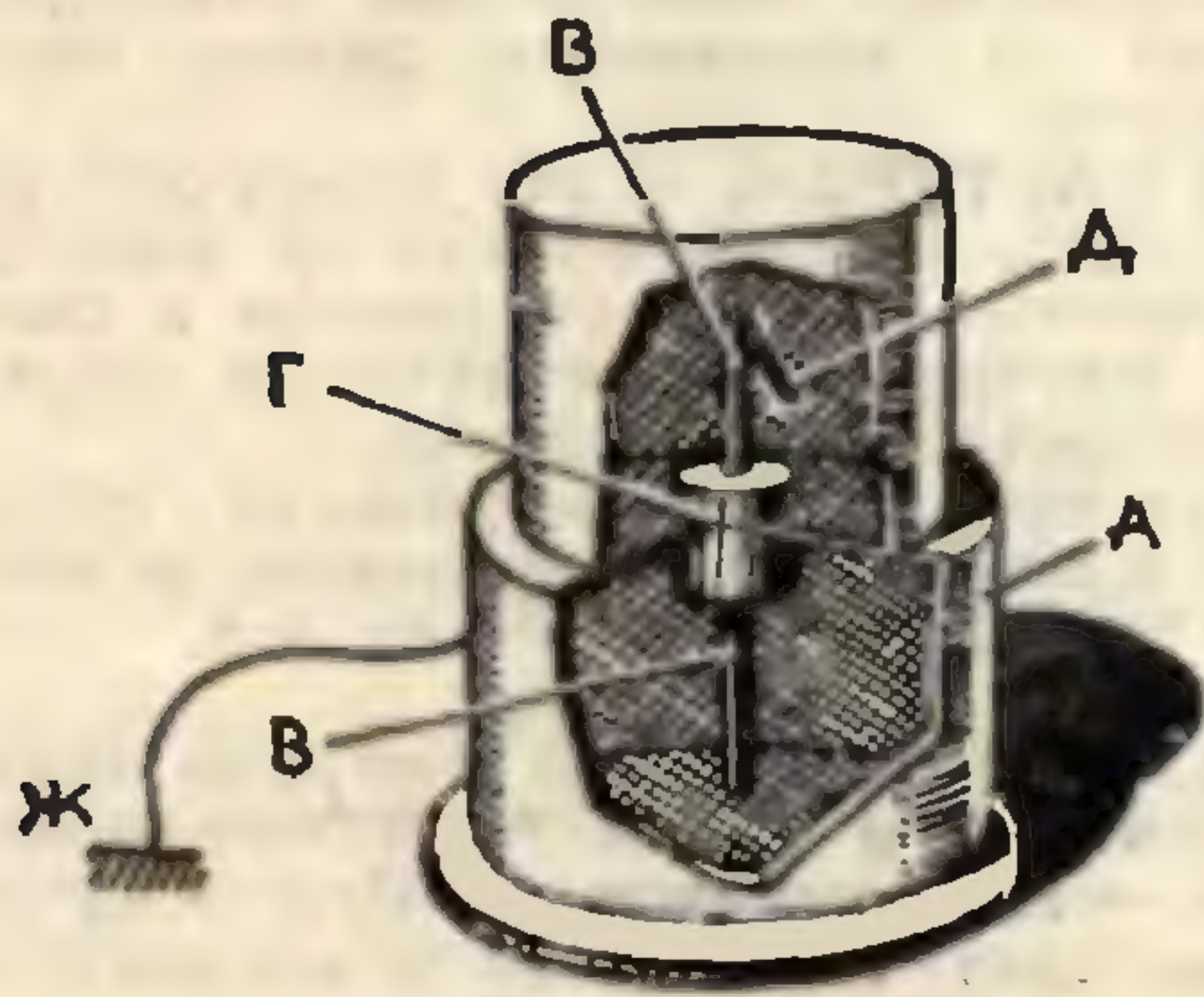
В результате радиоактивного распада уран выделяет различного рода лучи, часть которых обладает большой проникающей способностью. Свойство урановых руд выдавать себя потоками лучей, проходящих через все преграды, и легло в основу создания многих физических приборов для их обнаружения.

Самыми удобными для поисковых работ являются поисковый радиометр «РП-1» и карманный «РМ-1». Устроены они очень просто: несколько сухих батареек, счетчик типа Гейгера-Мюллера и приемник, усиливающий электрические импульсы. К сожалению, купить такой прибор почти невозможно.

А вот другой постоянный спутник геолога — электрометр.

Если внести в металлическую камеру (А) кусочек породы, в котором присутствуют минералы урана, то выделяемые им альфа-частицы ионизируют воздух. Ионы, несущие заряд, противоположный по знаку заряду электрода, устремятся к электроду (В) с изолятором (Г) и разрядят его, листочек из фольги (Д) опадет. А ионы, заряженные одноименно с электродом, побегут к стенке с заземлением (Ж). Скорость спада листочка показывает степень радиоактивности породы.

Если ионизационную камеру электрометра наполнить радиоактивным газом, выделяющим альфа-частицы, то его действие будет аналогично действию образца радиоактивной породы. На этом принципе устроен прибор — эманометр, применяемый для обнаружения урановых руд, скрытых на глубине 5 — 10 метров.



Все мы часто вспоминаем школьные годы, школу и, конечно, физический кабинет. Сколько «чудес» ожидало нас там на каждом уроке! Таким чудом были и пробирки с различными веществами, которые в темноте вдруг начинали светиться. Учитель говорил: это люминесценция.

Оказывается, некоторые минералы урана тоже способны светиться в темноте под действием ультрафиолетовых лу-

чей. Почему бы не воспользоваться и этим свойством урана? Так появились люминоскопы.

Наиболее простым из них является солнечный люминоскоп. Он настолько прост, что сделать его под силу каждому школьнику. Это рукав, сшитый из плотной материи, открытый с обоих концов для продевания рук. В средней части делается отверстие, в него вставляется светофильтр марки «УФС-3» и прорезается смотровое окно для наблюдений.

Проверить «подозрительный» камень теперь очень легко. Поместите его в камеру люминоскопа так, чтобы на него падали солнечные лучи, проходящие через светофильтр. Если камень содержит люминесцирующие урановые минералы, они под действием солнечных лучей начнут светиться желтозеленым и голубовато-зеленым светом. Свечение образца обнаруживаем, глядя через смотровое окно. Встречаются, хотя и редко, урановые минералы, люминесцирующие грязнозеленым и буровато-желтым светом.

С помощью люминоскопа можно обнаружить уран и в тех рудах, которые сами по себе не люминесцируют. Для этого в ушке проволочки из тугоплавкого металла (платины или молибдена) сплавьте шарик из фтористого натрия. В него добавьте немного испытываемой руды и снова тщательно прокалите.

Хорошо прокаленный шарик с вплавленной пробой надо охладить, а затем поместить его в камеру люминоскопа. Если в пробе содержится хотя бы 0,001% урана, шарик будет светиться желтым или желтозеленым светом.

Таковы простейшие приборы для поисков урана.

И вот мы задаем последний вопрос: как организовать поиски урана?

Вот что нужно поисковому отряду из 10 юных геологов: 10 компасов, 10 геологических молотков, радиометр, 2 солнечных люминоскопа, электрометр и паяльную трубку с принадлежностями для прокаливания проб.

Очень полезно проконсультироваться в геологических организациях, которые имеются во многих городах и населенных пунктах страны. Желательно с помощью радиометра промерить все образцы школьной геологической коллекции, а также геологических коллекций краеведческого музея. Данные промера подскажут, где, в каком районе целесообразнее искать уран.

Исследовать нужно прежде всего горные обнажения, располагающиеся в береговых обрывах рек, в карьерах, каменоломнях, на склонах гор и на водоразделах.

Урановые минералы часто залегают в породах, содержащих примеси железа. Их легко узнать по желтобурому или красноватому цвету. На такие участки пород всегда нужно обращать особое внимание, как на один из признаков присутствия урана.

Обращайте также внимание на цвет налетов на поверхностях пород и вкрапленности в пустотах. Зеленая, красная и черная окраска как бы говорит: не проходи мимо. Тщательно изучайте углистые пески и глины, прослой бурых углей, горючие сланцы.

Если вы набрали на участок, где щелчки вашего прибора значительно участились, выберите место с наивысшей радиоактивностью и отбейте несколько образцов породы. Затем промеряйте их, прикладывая к чувствительной части радиометра. Наиболее активные куски отберите в коллекцию. К каждому такому образцу приложите этикетку с номером образца и точным адресом находки.

О всех интересных находках сообщайте в территориальные геологические организации, а собранные образцы горных пород передавайте этим организациям для исследований.

В поход, друзья! Желаем вам больших успехов.



И. Леонидов

Слово, — Антенну для телевизора можно спрятать
которого нет прямо в телевизор! — сказал нам инженер-
в энциклопедии. радист.
— Почему?

— Ферриты! — обронил инженер.

— Сердечники трансформаторов надо делать из ферритов, — услышали мы от инженера-связиста.

— Ферриты? Да ведь это фантастический материал: на нем можно записывать почти навечно! — воскликнул специалист по электронно-вычислительным машинам.

Ферриты! Это слово все чаще произносят представители самых разных технических специальностей.

Что же такое ферриты?

Мы решили заглянуть в словарь.

Поиски были безрезультатны. Мы нашли, правда, слово «феррит», но так называют просто чистое железо, входящее в состав стали. Очевидно, это совсем не то, что имели в виду специалисты. Слова «ферриты» не нашлось ни в Большой, ни в Малой, ни в технической энциклопедии, ни в словаре иностранных слов.

— Что же такое ферриты? — спросили мы, придя в одну из лабораторий Института точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР, где изготовляют и применяют ферриты.

Нам показали картонную коробочку, полную крошечных тусклосерых колечек.

Как делают ферриты. — Полюбуйтесь — вот ферритовые детали, — сказали нам. — Слово «ферриты» произошло от латинского «феррум», что значит железо. Ферриты — это новый магнитный материал, который делают из смеси окислов различных металлов с окисью железа. Для получения ферритов с нужными свойствами берут определенные окислы металлов. Их засыпают в шаровые или вибро-

мельницы, где они перемешиваются и размалываются. Получается тончайший порошок. В него добавляют некоторые связующие вещества, а затем прессуют детали любой формы.

Но это еще не все. После прессовки детали помещают в специальные печи для обжига при высокой температуре. Ферритовые детали готовы.

— А чем же отличаются ферриты от других ферромагнитных материалов — железа, никеля, кобальта и их сплавов? — спросили мы.

— У ферритов есть огромное преимущество перед другими магнитными материалами: они изоляторы. не проводят электрический ток. Сделанные из порошка магниты — прекрасные изоляторы. Во время обжига порошок приобретает такую кристаллическую структуру, в которой почти нет свободных электронов. В металлах же, какими являются обычные магниты, свободных электронов много. Поэтому-то они хорошо проводят ток. Способность сильно намагничиваться и быть в то же время изолятором делает ферриты необыкновенными материалами.

— Чем же ценно это сочетание свойств?
Ферриты — Способность магнитных материалов про-
работают. водить ток приносит массу хлопот электрикам
и радистам.

Прикоснитесь к сердечнику трансформатора. Он теплый. Его нагрели возникающие в нем вихревые паразитные токи. На их образование бесполезно растрачивается энергия. Чтобы ослабить вихревые токи, сердечники набирают из отдельных листов, изолированных друг от друга, но и это не избавляет нас полностью от вихревых токов.

Чем выше частота, тем сильнее электрические вихри в железном сердечнике, тем больше «отсасывает» сердечник энергии, растрачивая ее на бесполезный нагрев.

Уже одно это обстоятельство мешает применению железа в высокочастотной технике, а значит, и в радио.

Ферриты же в магнитном поле только намагничиваются. Вихревых токов в них не возникает. Поэтому на высоких частотах трансформатор с ферритовым сердечником обладает несравненно большим коэффициентом полезного действия, чем с сердечником из железа.

ТАЙНА ФЛЮСА БОБЫ БЕЛОГРУЧКИНА

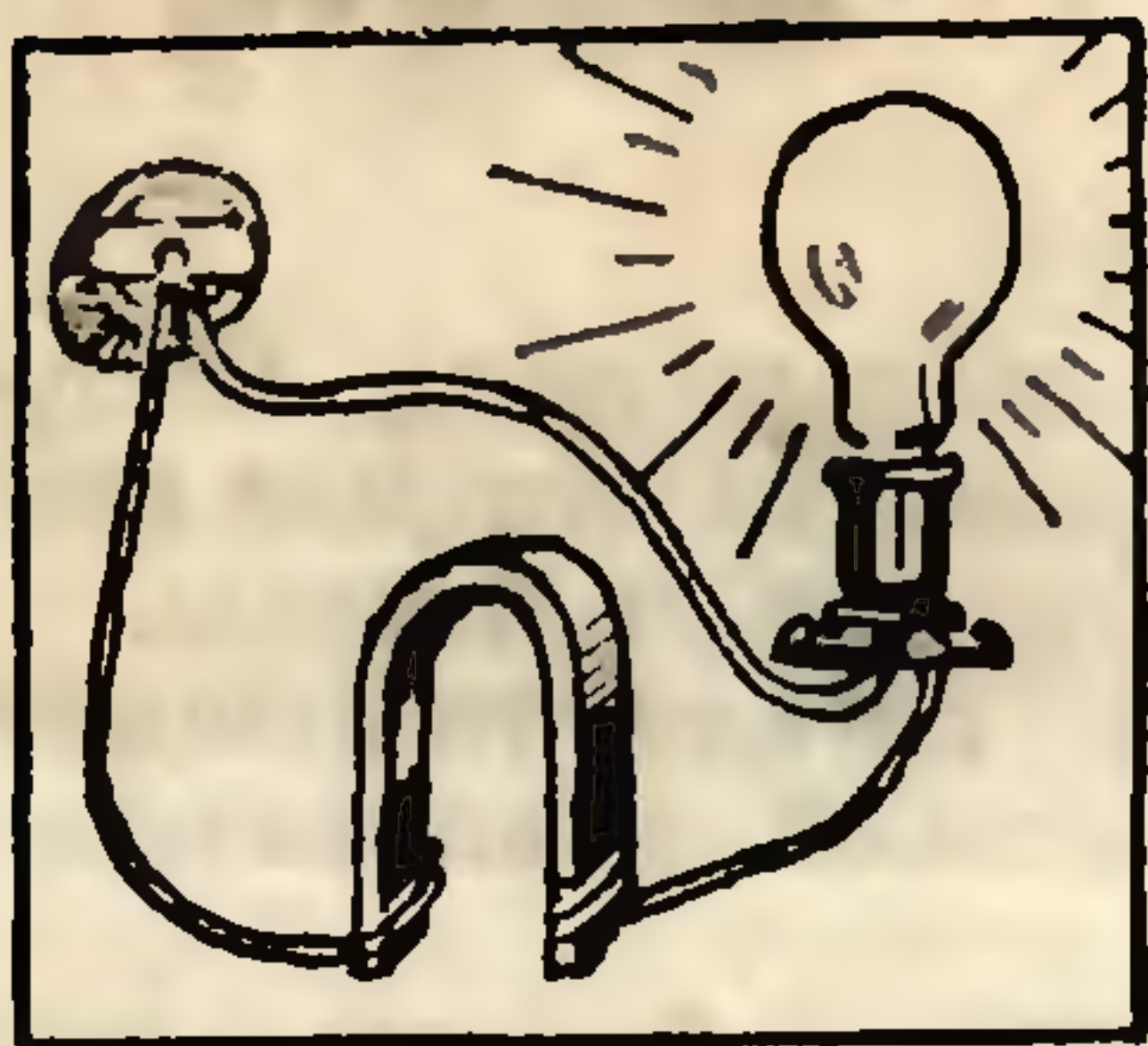
Текст Б. ПРИВАЛОВА,
рис. К. РОТОВА

— Это „РПД-17“, — объявил Дотошкин, — радио-приемо-передатчик Дотошкина, модель 17.

— А зачем он такой маленький нужен?

(См. стр. 8)





Обыкновенные
магниты.

Есть и еще одно преимущество ферритов перед большинством других магнитных материалов. Ферриты способны очень быстро перемагничиваться. Например, меняя направление тока в намагничивающей обмотке миллион раз в секунду, можно заставить ферритовый сердечник так же быстро менять полюса.

Трансформаторы с сердечниками из феррита работают уже сейчас на частотах до сотен тысяч колебаний в секунду! И никаких паразитных токов! Уже одно это применение ферритов открывает новую главу в радиотехнике.

А ведь это только одно из многих применений ферритов.

В двадцатые годы, на заре радиолюбительства, над крышами домов стояли длинные антенны.

Подобно рыбакам, любители старались закинуть возможно большую «сеть» в море радиоволн — ведь чем больше «сеть», тем больше «улов», тем лучше работает приемник. С годами совершенствовались приемники, возрастало усиление входящих радиоволн. Антенна уменьшилась, но все-таки осталась. Сейчас ферриты дают возможность приемнику освободиться от длинного «хвоста» антенны.

Есть один очень простой опыт: в магнитное поле вносят кусок железа, и он искривляет силовые линии этого поля, как бы втягивая их в себя.

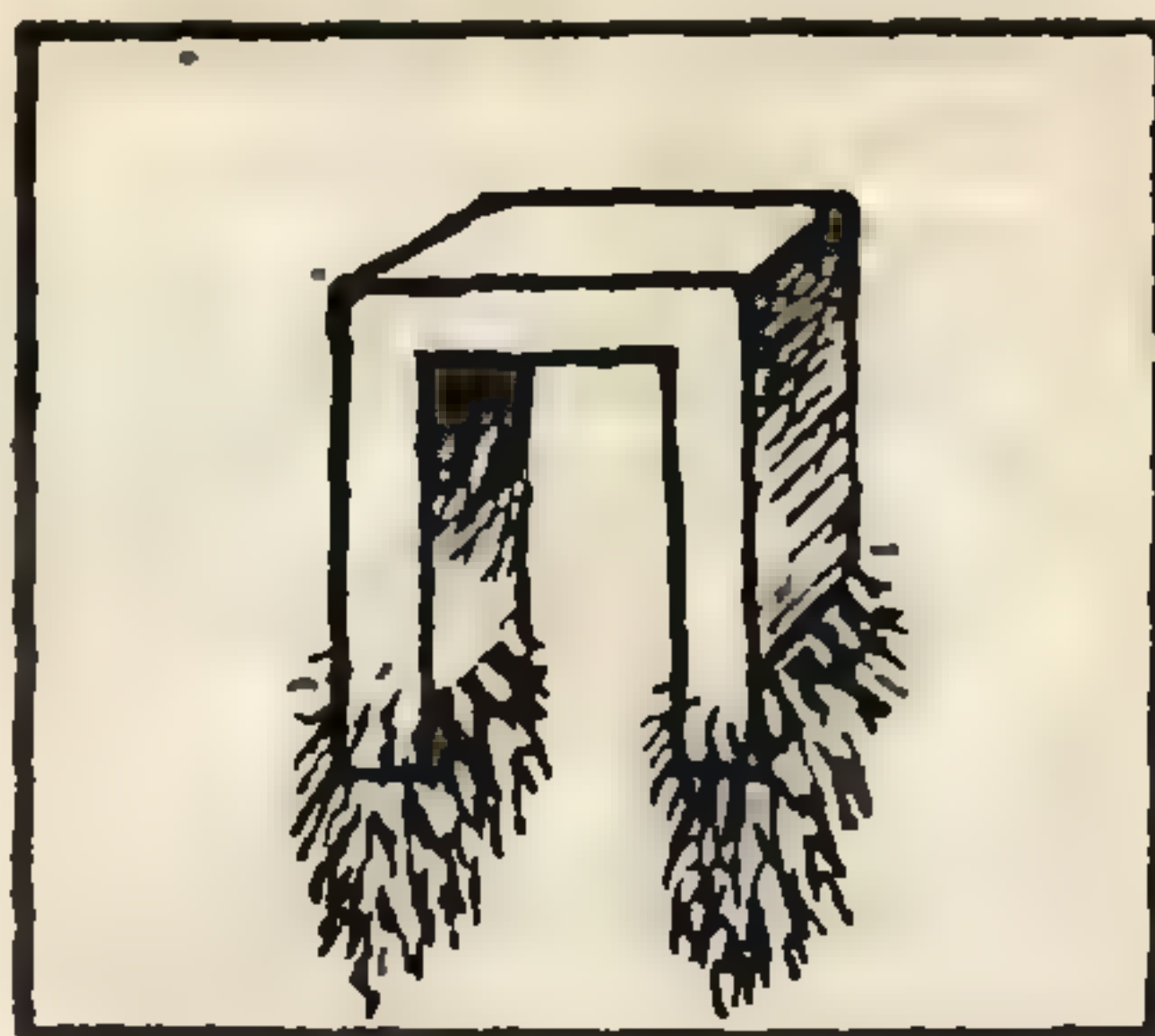
Радиоволны — это и есть один из видов электромагнитного поля. Что, если внести в него антенну из ферромагнитного материала? Она «притянет» к себе магнитное поле; радиоволны сами будут «втягиваться» в антенну, как пыль в пылесос! Но из железа такую антенну сделать нельзя. Ведь в нем возникнут вихревые токи, и к тому же оно не успеет перемагничиваться в такт с колебаниями радиоволн.

А вот из ферритов, как нам теперь уже понятно, такую антенну сделать можно, и она будет прекрасно работать. Ферритовая антенна поместится прямо внутри приемника.



— Зачем нужен? Представь, ты в туристском походе неловил рыбы. А как приготовить уху, не знаешь. Быстро связываешься с лучшей

Но это опять-таки не все. Ферриты находят применение в технике сантиметровых радиоволн. Для этих волн не годятся обычные провода, их передают по пустотелым трубкам, так называемым волноводам. Когда поместили в такой волновод ферритовый стержень, обнаружили интересное явление: электромагнитные волны шли через волновод только в одном направлении, которое зависело от направления намагниченности феррита. Феррит стал как бы клапаном, пропускающим волну в ту сторону, в которую мы захотим. Такие волноводы уже широко применяются в радиолокации и других областях техники сантиметровых волн.



Ферриты.

Сетчатый «мозг».

В институте нам показали металлическую рамку с частой сеточкой медных проволочек. На каждом перекре-

стии проволочек было надето ферритовое колечко.

— Это «мозг» быстродействующей счетной машины. Точнее говоря, элемент ее запоминающего устройства. Колечки сделаны из ферритов особого сорта, отличающихся необыкновенными качествами. После выключения тока в проволочке эти ферриты так и остаются сильно намагниченными. Если после этого пропустить ток в другом направлении, колечко перемагнитится, то-есть поменяет полюса, за миллионные доли секунды и снова намагнитится. Зачем это нужно в машине?

Электронная счетная машина записывает любые числа и производит над ними арифметические действия в двоичной системе счисления. В этой системе каждый разряд имеет только две цифры — «0» или «1». Следовательно, чтобы совершать операции, электронная счетная машина должна «знать» всего две цифры и «запоминать» различные сочетания из них. Как же она «запоминает» цифры?

Она их «записывает» в запоминающем устройстве, основным элементом которого являются ферритовые колечки.

Ведь намагниченность колечка имеет два устой-



домашней хозяйкой своей коммунальной квартиры и получаешь исчерпывающую консультацию. Или вот другой случай...

(См. стр. 13)

чивых положения, которые при изменении направления тока могут быстро переходить одно в другое. Вот и условились одно из них считать нулем, а другое — единицей.

Чтобы «записать» в «памяти» машины «1», надо пропустить по проводничку, на который надето ферритовое колечко, импульс тока в одном направлении. А чтобы «записать» «0», достаточно дать импульс в другом направлении. Феррит будет перемагничиваться и «помнить», что на нем «записали»: «1» или «0».

Правда, пока что в электронных машинах чаще применяются запоминающие устройства из электронно-лучевых трубок. Трубки справляются с работой, но они нуждаются в непрерывном питании. Электронно-лучевая трубка «помнит» сигнал, пока есть напряжение, а как только напряжение убрали — она все «забыла»!

Другое дело — ферриты. Сигнал длится одно мгновение, а потом они помнят его бесконечно долго.

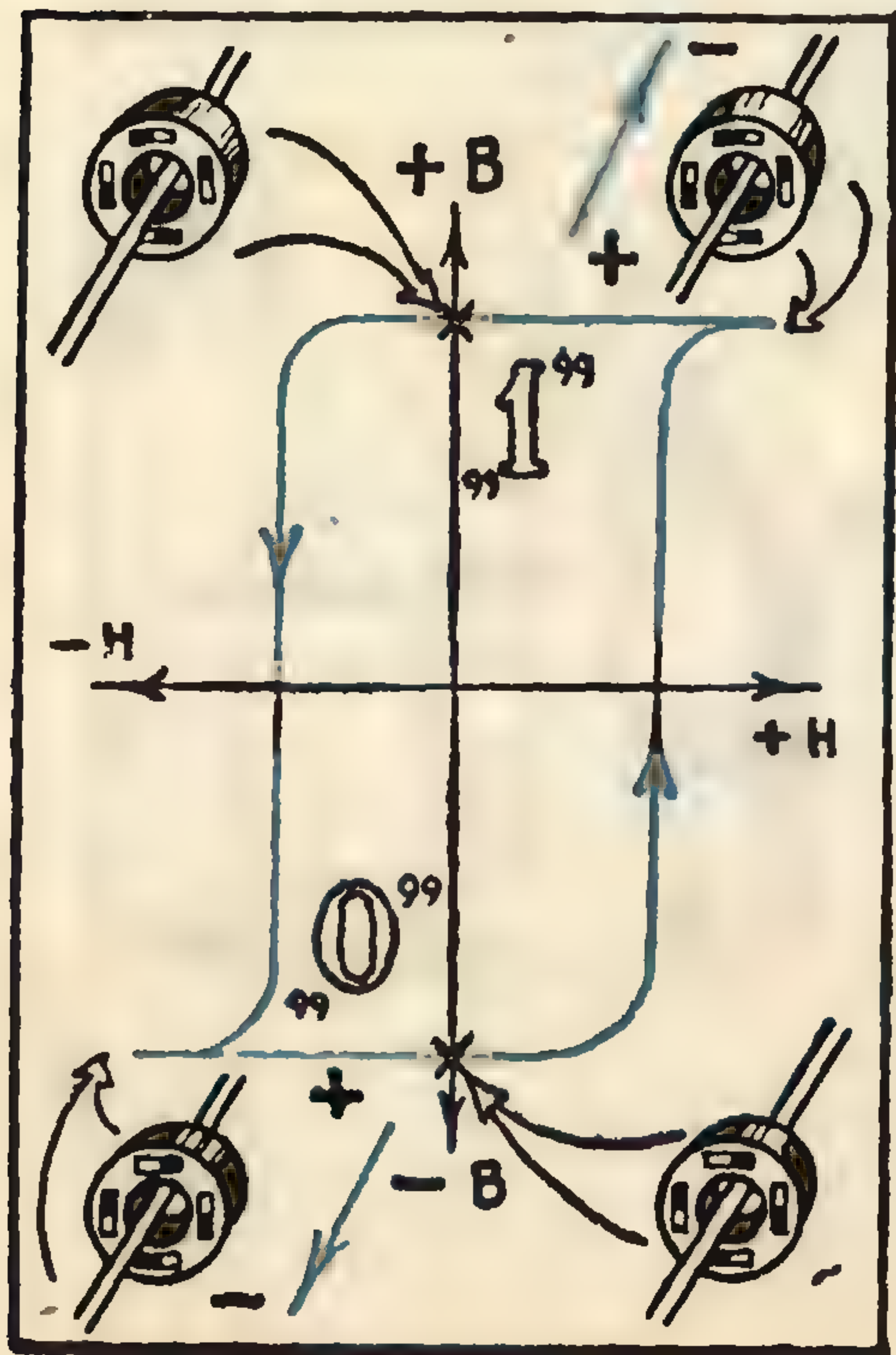
Можно привести такое сравнение. Вспомните крышку от баночки из-под гуталина: нажмешь пальцем на ее донышко — оно щелкнет, выгнется в одну сторону и останется в этом положении. А нажмешь еще раз — оно прогнется в другую сторону. Крышка в нашем примере играет роль ферритов, а нажим пальца соответствует импульсу электрического тока.

Ферриты неизбежно вытеснят сложные в изготовлении и недолговечные электронно-лучевые трубки из электронной счетной машины. Этим малюткам с их молодой, свежей



Элемент «памяти» электронной машины.

«памятью» принадлежит будущее счетных машин. Да и не только счетных машин, а, наверное, и многих других устройств. Ведь ферриты едва сказали в технике свое самое первое слово.



Эта кривая называется кривой гистерезиса. По оси «H» откладывается величина намагничивающего тока, а по оси «B» — степень намагниченности ферритов. Точки, отмеченные крестиками, — устойчивые состояния ферритов, обозначающие в электронных машинах цифры «1» и «0».

ЧАСТИЦЫ, ИЗ КОТОРЫХ ПОСТРОЕНА ВСЕЛЕННАЯ

Беседу записал инженер
Л. Максимов

Рудольф
ПАЙЕРЛС
ГОВОРИТ:
СЛОВО
„ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ“
ФИЗИКИ
БЕРУТ В
КАВЫЧКИ,
КОГДА
РЕЧЬ
ЗАХОДИТ
ОБ АТОМНЫХ

Крупный английский физик Рудольф Пайерлс, приехавший в Москву на международную конференцию, поднялся на кафедру Политехнического музея, переждал, пока утихнут аплодисменты, и неожиданно заговорил по-русски.

— Если вам случайно попадется в руки учебник физики, написанный в конце прошлого века, — почитайте его. Как в нем все просто и ясно! Никаких нерешенных проблем! Ученым того времени казалось, что физика — наука совершенно законченная: все законы уже открыты, и остается только подставлять в готовые формулы те или другие цифры. Даже на такой сложный вопрос: из чего состоят вещества, физики давали исчерпывающий, на их взгляд, ответ: из атомов.

— А атом — из чего?

Как из чего? Атом — есть атом! Само название говорит за себя: атом — по-гречески «неделимый», «неразрезаемый», ато-

ЧАСТИЦАХ

мы — это мельчайшие кирпичики, из которых построен весь мир, и частиц меньше их быть не может.

И вдруг словно буйный вихрь пронесся по тихим кабинетам и лабораториям ученых. Он разметал листы неоконченных рукописей, перевернул страницы учебников, перевернул все привычные, сложившиеся в течение многих десятилетий представления о строении вещества. Это было известие о том, что при исследовании прохождения электрического тока через разреженные газы открыта новая мельчайшая частица, по сравнению с которой даже самые маленькие атомы казались гигантами. Было установлено, что она всегда несет на себе электрический заряд, величину которого стали обозначать буквой «е». Частицу называли электроном.

Существование частицы, меньшей атома, а также сенсационное открытие Беккерелем и супругами Кюри явления радиоактивности показали ученым, что еще очень рано ставить в физике последнюю точку.

Английский ученый Эрнест Резерфорд предложил планетарную модель атома. В центре он расположил положительно заряженное ядро, вокруг которого вращаются электроны. Такая модель напоминает солнечную систему: электроны движутся вокруг ядра, подобно планетам. Но если вокруг Солнца вращается всего лишь девять планет, то у большинства ядер число «спутников» измеряется десятками. Ядро атома урана, например, окружено настоящим «электронным облаком» из 92 электронов.

Теория строения вещества вдруг снова стала ясной и понятной. Почти все свойства атомов можно было описать простыми математическими уравнениями, и около тридцатых годов нашего века опять сложилось впечатление, что, может быть, скоро физика «будет окончена». Правда, ученые не знали структуры атомного ядра, но казалось, что сразу решилось столько сложнейших проблем и осталось совсем немного; последние усилия — и будут открыты все тайны атомного ядра...

Но в 1932 году в физике произошла революция. Грянула она совершенно неожиданно и оттуда, откуда ее меньше всего можно было ожидать, — в полном смысле слова, как гром с ясного неба.

Ленинградский физик Д. В. Скобельцын изучал с помощью камеры Вильсона приходящие на Землю из далеких глубин мирового пространства космические лучи. Камера была помещена между полюсами большого магнита. Пролетавшие через нее сверху вниз заряженные частички под действием магнита отклонялись от прямолинейного пути.

Наблюдая за поведением частиц, прилетающих на Землю из мирового пространства, Скобельцын неожиданно обнаружил совершенно необычные следы. По своему характеру они, бесспорно, должны бы принадлежать электронам, однако... Этому трудно было поверить, но они не отклонялись довольно сильным магнитным полем. Дальнейшие опыты Кунце, а особенно Андерсона открыли еще более поразительный факт: очень сильное магнитное поле все же отклоняло эти частицы, но отклоняло в сторону, противоположную отклонению электронов. Это может произойти только в том случае, если частицы имеют не отрицательный, как электрон, а положительный заряд.

Самые тщательные и придирчивые исследования подтвердили: да, следы действительно принадлежат частицам, обладающим всеми свойствами электронов, однако имеющим положительный заряд.

Сомнений больше не оставалось: открыта новая частица, получившая название «позитрон» — положительный электрон.

В том же году при изучении поведения бериллия под действием излучения радия физик Чадвик натолкнулся на новое удивительное явление: бериллий сам начинал испускать какие-то загадочные лучи! В камере Вильсона эти лучи не видны. Но если поместить бериллий не в самой камере, а рядом, то в ней ~~начинали~~ появляться коротенькие следы. Они возникали внутри самой камеры и имели самые различные направления.

После многих опытов ученые установили, что лучи, испускаемые бериллием, представляют собой поток тяжелых незаряженных частиц. Масса каждой из них оказалась чуть больше массы протона. Новую частицу называли нейтроном, так как она электрически нейтральна.

И вот тогда-то перед физиками снова стал вопрос: как теперь быть? Пока ученые располагали лишь электронами и протонами, все казалось ясным: ядро атома состояло из протонов и некоторого количества «связанных» электронов, а вокруг ядра носилось «облако» свободных электронов.

А куда же теперь «деть» позитроны и нейтроны?

Советский ученый Д. Д. Иваненко первый высказал мысль о том, что ядро атома состоит не из электронов и протонов, а из протонов и нейтронов.

И сразу возникла новая, колоссальная по трудности проблема: как же, чем удерживаются вместе протоны и нейтроны, образуя устойчивое ядро? Старые положения рушились.

Оставалось предположить, что в ядре имеются силы совершенно нового, неизвестного до сих пор типа.

— И ученые сделали то, — с легкой улыбкой замечает Пайерлс, — что всегда полезно в науке: ввели новый термин — «ядерные силы».

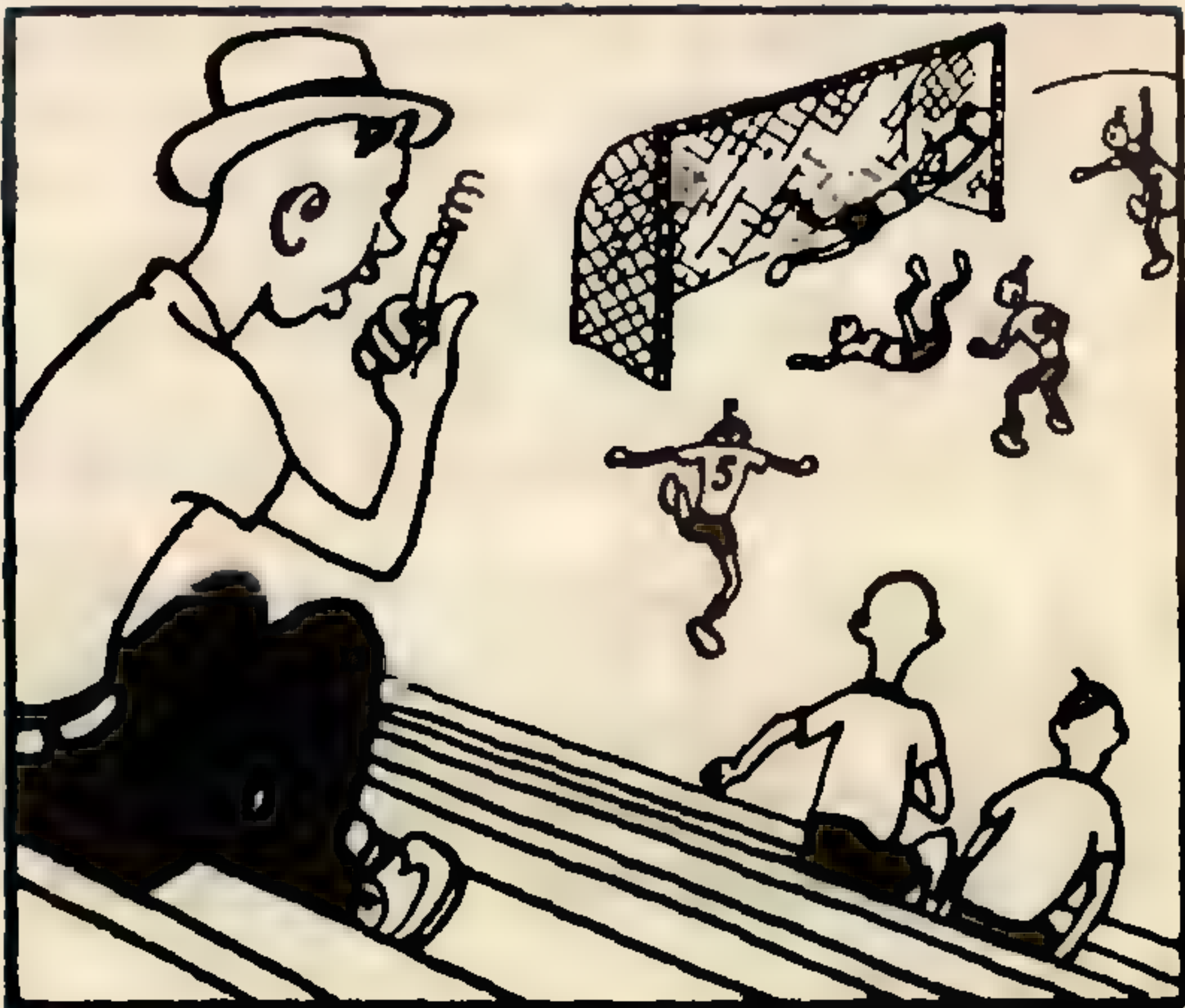
Но дать название — еще не значит объяснить. И начались настоячивые исследования.

Путь к решению открыло изучение столкновений между нейтронами и протонами. Среди многочисленных столкновений внимание ученых привлекло несколько случаев, на первый

— Идет тренировочный футбольный матч. С помощью „РИД“ тренер команды прямо с трибун может руководить штурмом ворот условного противника.

— Здорово, — сказал Верховядкин. — Ну, я пойду, мне пора...

(См. стр. 15)



взгляд ничем не примечательных. Двигавшийся с большой скоростью нейтрон налетал на неподвижный протон. После столкновения нейтрон останавливался, а протон продолжал его движение.

Что же здесь интересного, спросите вы, — подобные столкновения мы не раз видели во время игры на бильярде

Действительно, при лобовом столкновении бильiardных шаров налетающий шар останавливается, а покоившийся начинает двигаться со скоростью первого.

Ученые подсчитали вероятность лобового столкновения нейтрона с протоном. Она оказалась очень малой; поэтому все наблюдавшиеся случаи нельзя объяснить простым лобовым столкновением. Как же быть? А что, если сделать такое смелое предположение: когда нейтрон сближается с протоном настолько, что попадает в зону действия ядерных сил (но частицы не сталкиваются!), нейтрон превращается в протон и, почти не изменив энергии движения, продолжает свой путь? А неподвижный протон продолжает покоиться, но превращается в нейтрон? Это может произойти, если в момент сближения положительный заряд протона перейдет на нейтрон, который от этого превратится в протон. Протон же, потеряв свой заряд, станет нейтроном.

«Смело! — скажете вы. — Но для того, чтобы я вам окончательно поверил, объясните, как же происходит обмен зарядами? Собственно говоря, что вы имеее в виду, когда говорите об этом обмене. Ведь до сих пор носителями заряда были определенные частицы: электрон, протон, нейтрон. Заряд без частицы не существовало. О какой же частице сейчас идет речь?»

Ответ на эти принципиальные вопросы дал японский физик Юкава. Он выдвинул очень интересную гипотезу о свойствах частиц, которыми обмениваются протон и нейтрон. Именно они, эти частицы, и обуславливают ядерные силы. В-первых, эти частицы должны быть прочно связаны с протонами и нейтронами. А во-вторых, их масса должна быть тем больше, чем короче радиус действия силы. При тех расстояниях, на которых сказываются ядерные силы, масса частицы должна составлять $\frac{1}{7}$ массы протона. Это было своего рода предсказанием: если ядерные силы вызваны обменом какими-то частицами, то масса этих частиц должна быть около 200 электронных единиц. Эти предполагаемые частицы называли мезонами.

Здесь мы подходим к одному из сложнейших вопросов современной науки. Если мезон имеет массу и все время тесно связан с протонами и нейтронами, то почему же его масса не сказывается на массе этих частиц? А если он появляется лишь в момент их сближения, то откуда же он возникает?

Чтобы хоть немного облегчить понимание этих явлений, рассмотрим очень приблизительную аналогию. Наверное, каждый знает, что белый фосфор обладает способностью светиться в темноте. Объясняется это явление просто. Энергия, приносимая лучами при освещении фосфора, возбуждает его атомы. Она словно растворяется в нем. А затем атом, переходя из возбужденного состояния в обычное, отдает энергию в виде свечения. Свечение, как и любая электромагнитная энергия, излучается определенными порциями — фотонами. Современная физика рассматривает фотон не только как порцию энергии,

но и как некоторую частицу. Откуда же берутся эти фотоны при свечении фосфора? Они словно растворены в возбужденном атоме, находятся в нем в скрытом виде.

Что-то подобное происходит и с мезонами. Они тоже словно растворены в ядре, находятся в нем в неявном виде. И именно они обеспечивают ядру его необычайную устойчивость и компактность. Для перевода мезонов из неявного состояния в свободное необходима значительная энергия. И если какая-нибудь частица приносит в ядро такую энергию, это приводит к серьезным изменениям в ядре, сопровождающимся как бы «рождением» мезона в явном виде.

Проблема ядерных сил очень сложна и, по существу, еще не решена. Она изучается много лет, но чем подробнее мы знакомимся с ядерными силами, тем более сложной она представляется.

Прошло три года после создания Юкава своей теории, и частицы, о которых он говорил, действительно были обнаружены Андерсоном и Нидмайером в космическом излучении. Они получили название μ -(мю)-мезонов. Теоретики рассматривали это открытие как одну из вершин мезонной теории ядерных сил.

И эти μ -мезоны тщательно изучались. Все их свойства оказались в прекрасном согласии с предсказаниями Юкава. Оставалось совсем немного: доказать, что они взаимодействуют с протонами и нейтронами так, как это говорила теория.

Здесь-то физики и ждало глубокое разочарование: μ -мезоны не оправдали возлагавшихся на них надежд. Они не подчинялись теории Юкава. Что же, значит, она не верна и от мезонной теории ядерных сил, на построение которой ученые потратили столько времени и труда и которая казалась такой плодотворной, надо отказаться? Это было бы очень тяжелым ударом.

Английский физик Пауэлл совершенно неожиданным образом подтвердил ее. Он доказал, что мезоны космических лучей — это не мезоны Юкава, а несколько иные частицы, а в 1948 году открыл новую частицу — π (пи)-мезон, которая вела себя совершенно так, как предсказывал японский ученый.

Немногие открытия приносят ученым столько новых трудностей, сколько принесли мезоны. Оказалось, что и μ -мезоны и π -мезоны очень неустойчивы. Время жизни их измеряется миллионными и миллиардными долями секунды. А затем они распадаются на более легкие и устойчивые частицы.

Изучение распада μ -мезонов привело к открытию еще одной удивительной частицы. Вначале казалось, что μ -мезон просто превращается в электрон или позитрон. В камере Вильсона

Боба Белоручкин грустно поведал Верхоглядкину о только что полученной двойке.

— И чего твой Домонкин не изобретет аппарат для ликвидации двоек!

— Постой, ведь для этой цели можно приспособить „РЦД“! — воскликнул Верхоглядкин...
(См. стр. 23)



было ясно видно, как μ -мезон порождает лишь одну частицу. Но расчеты показали, что по закону сохранения энергии должны возникнуть по меньшей мере еще две частицы, не имеющие заряда и почти не имеющие массы. Они получили название нейтрино, что значит очень маленький нейтрон. Это одна из самых загадочных и наименее поддающихся изучению частиц. Даже следов ее никто еще не видел.

— А теперь, — говорит Пайерлс, — мы подходим к одному из самых замечательных предвидений и открытий двадцатого века.

Мы уже говорили о позитроне, который является как бы «электроном наоборот», электроном с положительным зарядом.

Теоретики предсказывали, что раз существует положительный электрон (позитрон), то должен существовать и отрицательный протон — антипротон. Можно даже представить себе «обращенные» атомы с ядром из отрицательных антипротонов, окруженным облаком положительных электронов — позитронов. Самое интересное, что свойства такого «антиатома» ничем не будут отличаться от свойств обычного.

В октябре прошлого года американские физики Чемберлен, Сегре, Виганд и Илсилантис, работающие на гигантском ускорителе, обнаружили антипротон! Но ведет он себя не совсем так, как ожидали. И это даже неплохо, — ведь возникающие противоречия между опытом и теорией всегда двигали науку вперед.

— В сущности, — продолжает Пайерлс, — было бы естественно, чтобы на этом и закончился список элементарных частиц. Их уже достаточно для существования всей вселенной, включая нас самих. Электроны, протоны и нейтроны необходимы для постройки атома. Фотоны нужны для существования электромагнитного поля, π -мезоны связаны с ядерными силами. Грубо говоря, можно было бы обойтись без нейтронов и μ -мезонов.

Но оказалось, что список элементарных частиц закрывать еще рано. В последние годы нашли огромное количество новых частиц. Одних только мезонов обнаружено свыше десяти типов: здесь и θ (тэта)-мезоны, и τ (тау)-мезоны и κ (ка)-мезоны*.

— Мы даже не знаем, — признается Пайерлс, — чем это кончится. Правда, за последние год-два новых частиц, кроме антипротона, не нашли. Может быть, новых больше и не будет. Но предсказывать этого не берусь.

Новые, еще неизведанные горизонты откроются перед учеными, когда через несколько месяцев под Москвой начнет работать сверхмощное орудие физиков — огромный синхрофазотрон. Что он принесет ученым — трудно предугадать. Но бесспорно одно: даже если не будут открыты новые частицы, то физики смогут гораздо лучше изучить уже обнаруженные. А пока мы снова стоим перед проблемой, известно, что существует столько-то элементарных частиц; а что они собой представляют — непонятно! И вообще элементарны ли они? Пожалуй, лучше слово «элементарные», когда речь идет об атомных частицах, брать в кавычки.

* Посмотри на таблицу элементарных частиц, помещенную на цветной вкладке в этом номере журнала. Видишь, ниже хорошо знакомых нам протонов и нейтронов расположены еще восемь частиц: λ (лямбда-частицы), Σ (сигма-гипероны), каскадные гипероны...

По остроумному замечанию известного итальянского физика Ферми, даже само название «элементарные» скорее характеризует уровень наших знаний об этих частицах, чем их свойства и строение.

«АРИФМЕТИКА» ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

(Объяснение к таблице на цветной вкладке)

В таблице на цветной вкладке собраны известные на сегодняшний день элементарные частицы. Еще не все из них обнаружены. Антинейтрона и антигиперонов никто еще не наблюдал, но в существовании их почти нет сомнений.

В зависимости от своей массы частицы разбиваются на три группы: легкие (лептоны), мезоны и тяжелые (барионы). Несколько особняком стоит фотон, который не имеет массы покоя. Он образует как бы нулевую группу.

Числа, стоящие во втором столбце, обозначают массы частиц в электронных единицах, то-есть показывают, во сколько раз частица тяжелее или легче электрона.

Обратите внимание на предпоследний столбец. В нем указана продолжительность «жизни» частицы. Вы заметили, что некоторые из них живут «бесконечно» долго? Это устойчивые, стабильные частицы: фотон, нейтрино, электрон и протон. Нейтрон тоже следует считать «живучим» по атомным масштабам. Он существует в среднем 20 минут!

Но жизнь большинства элементарных частиц измеряется миллионными и даже миллиардными долями секунды. Это неустойчивые, нестабильные частицы. Они сами собой распадаются на более легкие стабильные.

Распад нестабильных частиц происходит по определенным законам. При распаде масса образующихся частиц всегда меньше массы исходной частицы. Но не думайте, что здесь нарушается закон сохранения материи. Распад всегда сопровождается выделением некоторого количества энергии, эквивалентного «исчезнувшей» массе.

Вторая закономерность распада: сохранение заряда распадающейся частицы.

«Арифметика» элементарных частиц, возможные процессы их превращений также приведены в таблице и нарисованы на разбросанных наперекрестках.

Возможен и обратный процесс: превращение легких частиц в более тяжелые. Для этого необходимо столкновение частиц, обладающих определенной энергией. Принципиально возможны превращения любых элементарных частиц в любые другие. Однако эти взаимопревращения ограничиваются законами сохранения, накладывающимися произвольно придуманных реакций. Возможны лишь те, для которых выполняются законы сохранения количества движения, закон сохранения электрического заряда и еще целый ряд подобных законов сохранения.



ПОЛЕТ ПО ШОССЕ

...Небо было совершенно ясным, но вдруг откуда-то раздались рокочущие раскаты грома. Они приближались с непонятной быстротой, и вот молнией сверкнул странный аппарат.

Это первый советский спортивный реактивный автомобиль, созданный коллективом Горьковского автозавода имени Молотова.

У реактивного автомобиля много преимуществ перед обычным автомобилем с поршневым двигателем. Вращающий момент вала такого двигателя почти не изменяется, а ведь условия работы автомобиля разнообразны. Поэтому без дополнительных устройств обычный автомобиль не смог бы преодолеть крутые подъемы или плохую дорогу. Такими устройствами являются сцепление и коробка передач. Они сильно утяжеляют автомобиль и усложняют управление им. Другое дело реактивный автомобиль. Ему не нужны дополнительные механизмы. На машине установлен турбореактивный двигатель, принцип работы которого не отличается от авиационного. Струя воздуха проходит через прикрытые решетками боковые отверстия и смешивается с распыляемым горючим. Образующиеся при горении газы выбрасываются через хвостовое отверстие и толкают машину вперед.

Бак с горючим помещается в передней части автомобиля, а двигатель отнесен назад, за кабину водителя. Изящная каплеобразная форма помогает машине преодолевать сопротивление воздуха. Новый автомобиль развивает скорость в 300 километров в час.

Конструктор А. А. Смолин рассказал ребятам о создании этого замечательного автомобиля.



„УКБ-3,6“

Шахтный ствол — центральная «дорога» шахты. По нему спускаются в шахту и поднимаются из нее люди и механизмы, по нему же выдается на-гора уголь. С шахтного ствола начинается сооружение шахты.

До сих пор в забое работало большое количество людей. Механизмы не освобождали их полностью от тяжелого физического труда.

Установка «УКБ-3,6» (установка колонкового бурения, диаметром 3,6 м), созданная коллективом института Гипрошахтостроймаш, в корне меняет методы проходки шахтных стволов. В забое не работает больше ни одного человека, а обслуживание установки с поверхности земли осуществляют всего 13 человек.

Принцип работы машины не нов. Им давно пользуются при разведке недр, доставая с помощью полого бура из глубин столбики породы, называемые кернами.

В новой установке бур — это огромный стальной стакан без дна, высота его 5 м, а диаметр 3,6 м.



Он подвешен на тросах и поднимается мощной лебедкой. По окружности нижнего торца бура расположено 12 режущих устройств — шарошек. После запуска мотора бур начинает вращаться и шарошки вгрызаются в породу. Когда бур погрузится на всю свою высоту, из его нижней части специальные приспособления выдвинут режущие устройства, которые подрежут керн, находящийся в буре. После этого бур вместе с кернами извлекается на поверхность. Керн отвозится на платформе (фото внизу) к месту выгрузки, а бур вновь погружается в ствол.

За месяц эта первая в мире установка проходит до 80 м ствола. Установка позволяет осуществить проходку стволов до 300-метровой глубины.



КАК БЫЛО ИЗГОТОВЛЕНО ЗВЕЗДНОЕ ВЕЩЕСТВО

Олег Писаржевский

(Окончание)

Если ионизованный газ (лишенные электронов атомы становятся заряженными, то-есть превращаются в ионы) поместить в сильное магнитное поле, то поперек силовых линий этого магнитного поля движение частиц сильно ограничится. Практически каждая частица сможет двигаться вдоль силовых линий. Таким образом, силовое поле может играть роль своеобразной стенки, мешающей частицам двигаться в заранее определенном направлении.

Так появилась надежда на осуществимость поставленной задачи. По шутливому выражению одного из физиков, своеобразный «котелок для супа» был найден. Без этого вообще вряд ли имело смысл браться за стряпню. Однако теперь нужно было придумать, как его нагреть.

Способ разогрева до нескольких миллионов градусов столбика разреженного дейтерия в трубке нашла группа физиков во главе с Л. А. Арцимовичем и М. А. Леонтовичем. Это решение кажется естественным и простым, но здесь есть что-то от простоты фарадеевских опытов. Разве не от простого помахивания проволокой перед магнитом родилась современная электротехника!..

Есть один старый опыт, который иногда демонстрируют на школьных занятиях. Если ток одного направления пустить по двум параллельным проводочкам, то они стремятся сойтись: магнитное поле их стягивает. Это происходит потому, что магнитное поле стремится сжать ток.

Но ведь ток, протекающий в трубке с газообразным дейтерием, это не что иное, как движущиеся частицы самого газа, и в то же время это самый заправский ток, который взаимодействует с собственным магнитным полем и в результате этого сжимается. Но так как в данном случае ток образован частицами газа, то под воздействием магнитного поля происходит сжатие самого вещества к центру, к оси прибора, в котором все это происходит. Именно так осуществляется та «термоизоляция», о которой мы только что говорили. Она происходит «сама по себе». Термоизоляция эта вакуумная. Собирая частицы к центру, ток не дает им взаимодействовать со стенками трубки; у этих стенок практически образуется пустота.

Но самое интересное это то, что одновременно достигается и главная цель. Сжимающий ток можно рассматривать как своего рода цилиндрический поршень.

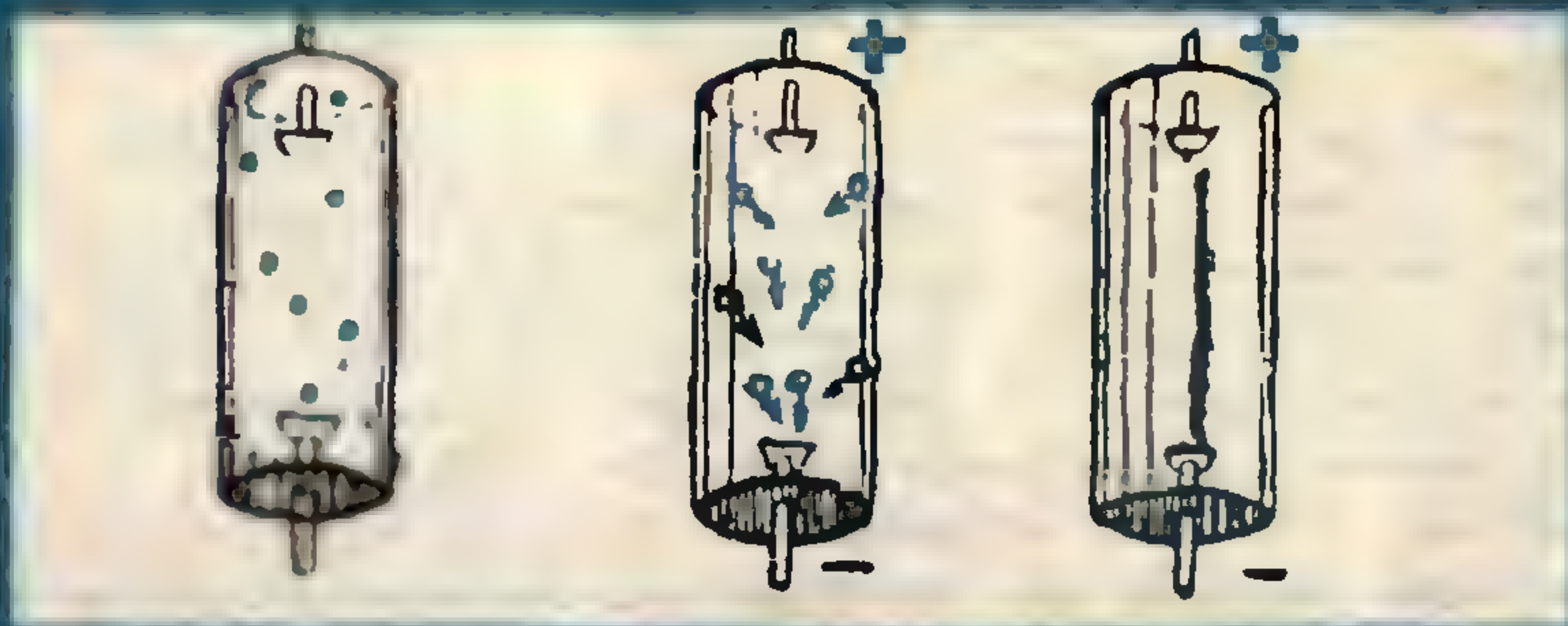
В описываемом мною эксперименте причудливо переплетаются самые новейшие атомные чудеса с обыденной школьной

Начало см. в № 1 журнала.



Та же картина, что и на рисунке 1, но с добавлением магнитного поля.

механикой. Как мы знаем хотя бы по опыту накачивания велосипедных камер, газ, которому при сжатии сообщается дополнительная энергия, нагревается. В разрядной трубке, наполненной дейтерием, газ также нагревается за счет этого же эффекта.



Четыре рисунка, показывающие, как меняется форма плазмы в разрядной трубке при изменении напряжения и температуры.

На одном из рисунков, который остался на память от нашей беседы, стрелками показано направление движения тока; разбросанные кое-где точки изображают газ. Так как ток притягивается к центру трубки, он сжимается, отходит от стенок и вытягивается в тонкий шнур, который, — да простят мне исследователи эту поэтическую вольность! — я и назвал вначале молнией из плазмы — звездного вещества.

— Таковы были те исходные предпосылки опытов, — заключил эту часть своего рассказа академик Лев Андреевич Арцимович, — которые мы начали пять лет назад.

ЧТО ЖЕ ПОЛУЧИЛОСЬ!

Было разработано специальное устройство, с помощью которого удалось получать токи силой в несколько миллионов ампер. Конечно, такие токи нельзя получать в течение длительного вре-

мени. Зато мгновенная мощность, которую удавалось загнать в разрядную трубку, была очень велика. Она измерялась десятками миллионов киловольт-ампер, превышая, таким образом, мощность самых больших электростанций, какие существуют на земном шаре. В лаборатории Льва Андреевича Арцимовича хранятся толстостенные металлические трубки, смятые словно рукой титана. Их сжал электрический ток.

Теперь подумайте о том, что такая невообразимая силища прилагается к веществу ничтожной плотности. В сопоставлении с дейтериевым газом струйка папиросного дыма — это поток каменных булыжников.

Рассказывая о первоначальных раздумьях исследователей, я упоминал о том, что теоретические расчеты предсказали, каким температурам должно соответствовать появление первых термоядерных реакций.

— Но таковы были розовые мечты теории, — с усмешкой заметил по этому поводу Л. А. Арцимович. — На самом деле в эксперименте не все происходит так просто. Теория находилась в плену представлений о так называемых стационарных процессах и полагала, что сжимающийся ток будет действовать на плазму, как поршень, сдавливающий горячую смесь в цилиндре внутреннего сгорания. В действительности нас ожидал ряд неожиданных сюрпризов...

Надо пояснить, что имел в виду Л. А. Арцимович, применяя в данном случае по отношению к процессу термин «стационарный». Вот вы жмете на газ, а сила, с которой вы давите, уравновешивается силой давления самого газа. Такой процесс можно назвать стационарным. И только при этом условии будет действовать правило разогрева газа при сжатии.

Оказалось, что при мгновенном включении тока противодействие в этой системе не успевает возникнуть сразу, и поначалу частицы с огромной скоростью устремляются к оси разрядной трубки. Они двигаются тем быстрее, чем больше сила магнитного поля, возникающего при прохождении тока. Таким образом, разрядная трубка какое-то время работает не как цилиндрический поршень, а как мощный ускоритель частиц.

Все эти изменения совершаются на протяжении нескольких микросекунд. Если учесть, что за эти несколько миллионных долей секунды нужно успеть запечатлеть изменения тока, изменения напряжения, перемены давления, уменьшение количества атомов в объеме трубки, что нужно измерить скорость их движения и т. д. и т. п., — нельзя не проникнуться глубочайшим уважением к коллективу молодых исследователей, которые блестяще справились с этими поистине фантастическими трудностями.

Как было уже сказано, в первые мгновения прибор действовал как магнитный ускоритель. С бешеной скоростью несущиеся частицы сгонялись к центру. Система приходит в равновесие, и температура мгновенно достигает большой величины.

Попутно замечу, что плазма, с которой приходится иметь дело в описываемых опытах, ведет себя очень своеобразно. Ядра атомов дейтерия обладают большой массой, а электроны — маленькой, и кинетическая энергия, приобретаемая ядрами, оказывается гораздо больше кинетической энергии, приобретаемой электронами. Во всех случаях, когда физики до этого полу-

чали плазму, — она часто появляется при некоторых условиях при электрическом разряде в газах, — там наблюдались быстрые «горячие» электроны и медленные, более «холодные» ионы. Здесь все было наоборот.

Пока формировался плазменный шнур, давление в нем не успевало заметно вырасти. Когда же происходило сжатие, давление в плазменном шнуре повышалось в несколько миллионов раз — не превышая, впрочем, несколько десятков атмосфер, — не забудьте, что опыт начинался при высоком разрежении газа! Затем под действием образовавшегося давления частицы разлетались обратно. А затем газ снова сжимался.

Плазменный шнур пульсировал. Стационарного процесса не получалось...

Температура в сжимающемся шнуре достигала миллиона градусов. Этот замечательный рекорд сам по себе заслуживает особого внимания.

В связи с ним возникают многие интересные вопросы: например, можно ли каким-нибудь способом определить цвет «звездного вещества» в разогретом до таких температур плазменном шнуре и не губительно ли для окружающих излучение, которое при этом возникает?

Оказывается, плазменный шнур бесцветен — он почти абсолютно прозрачен, поэтому и свечение его совсем не такое чудовищно яркое, как можно было бы ожидать. Относительно слабая яркость и кратковременность вспышки, так же как и малая плотность вещества в разрядном промежутке, делают опыт совершенно безопасным для окружающих.

Итак, одна пульсация, другая, третья...

При втором, а иногда третьем сжатии (никогда при первом!) происходит вылет нейтронов и на какую-то долю микросекунды возникает мощное рентгеновское излучение, напоминающее короткий всплеск волны. По скорости вылета и некоторым другим признакам можно отличить нейтроны не термоядерного происхождения и, повидимому, немного нейтронов термоядерного происхождения.

„РПД“ решено было выкрасть. Дверь в автоматизированную квартиру Дюпонкина была закрыта, но Петя Верхоглядкин произнес какие-то магические слова, акустическое реле сработало, и дверь распахнулась. Едва Белоручкин сел в невинное с виду кресло, как оно схватило его в нерасторжимые объятия.

Ничего, я тебя сейчас выручу, — сказал Верхоглядкин и начал нажимать подряд на все кнопки на панели управления...

(См. стр 25)



Звездное вещество, образующееся в пульсирующем шнуре, ведет себя во многих отношениях загадочно.

Откуда берутся, например, рентгеновские лучи с высокой проникающей способностью? И что самое удивительное: почему, хотя напряжение на разрядной трубке составляет всего лишь 20 — 30 тысяч вольт, рентгеновские лучи имеют энергию в несколько сотен тысяч вольт?

Это говорит о том, что частицы в трубке могут ускоряться до энергий, гораздо больших, чем можно было ожидать, но как?



H_1^1 — водород; H_1^2 — дейтерий; H_1^3 — тритий; He_1^3 , He_1^4 — гелий;

n_0^1 — нейтрон. MeV — миллион электрон-вольт

Возможные реакции синтеза изотопов водорода.

— Процессы, которыми обусловлено появление нейтронов не термоядерного происхождения и жестких рентгеновских лучей, нами еще не поняты, — заявляют исследователи.

Специально изучалось свечение плазмы. И здесь обнаружились интересные и даже необъяснимые пока что явления. Например, спектральная линия дейтерия в момент разогрева плазмы колоссально расширяется. Почему это происходит, пока что также не ясно.

Накопление таких новых необъяснимых фактов радует академика Михаила Александровича Леонтовича, который руководил теоретическими исследованиями проблемы. Это ему и его сотрудникам принадлежал тот теоретический анализ, который лежал в основе первых экспериментов лаборатории Арцимовича. Самое интересное для физика-теоретика — это появление фактов, которые не были предсказаны и не могут быть объяснены с точки зрения сложившихся в науке представлений. Это означает, что нужно идти вперед, развивать, усовершенствовать теорию. Так и развивается настоящая наука.

ЧТО ЖЕ ДЕЛАТЬ!

Исследователи подсчитывают трофеи первого выигранного сражения за овладение термоядерными реакциями.

«Скромная победа», — может подумать читатель, который знает о том, что представляет собой подлинная наука, только по-

наслышке или по описаниям готовеньких завоеваний. А мы здесь познакомились с трудовыми буднями ученых мы рассказали о том, как была завоевана первая оборонительная линия крепости, казавшейся неприступной.

История, которая хранит на своих страницах память о том, как росли и развивались выдающиеся научные открытия разных времен, учит нас умению в настоящем угадывать черты будущего. Когда француз Кальете и швейцарец Пикте наблюдали первые капли жидкого воздуха, которые стекали по стеклянным сосудам холодильной машины, было очень трудно предвидеть, что пройдут десятилетия и основанные на этом открытии холодильные заводы начнут выпускать целые реки кислорода, этого могучего ускорителя металлургии и многих других процессов.

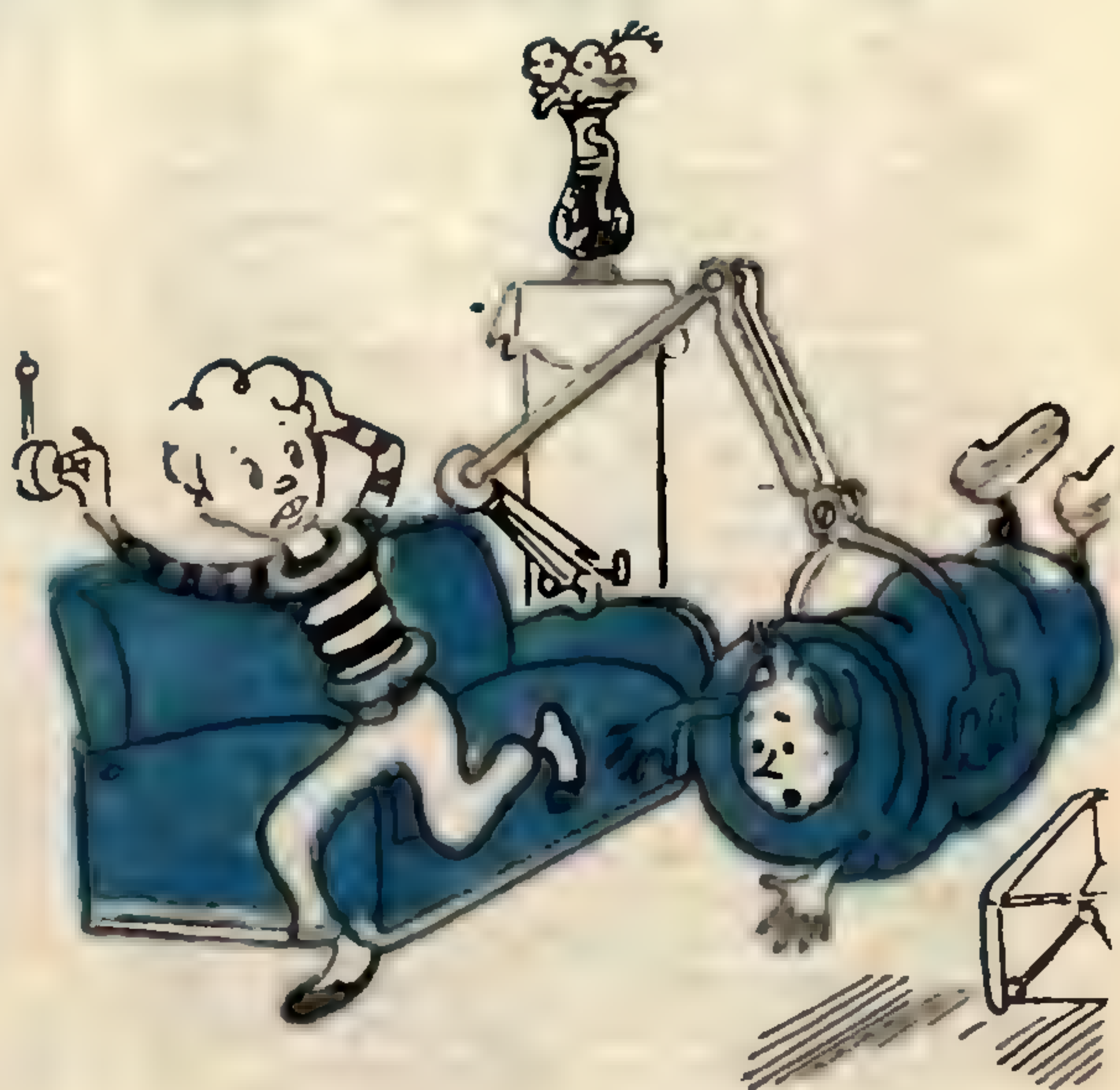
Не обращая внимания на злые порывы ветра, свистевшего в щели сарая-лаборатории, Пьер и Мария Кюри любовались голубоватым сиянием, которое испускала жалкая на первый взгляд щепотка радиевой соли, добытая ими ценой невероятных усилий и лишений. Предчувствовали ли они в тот момент, что это было началом могучего прорыва в тайны атомного ядра? Вряд ли. Это открылось позднее.

А мы, обогащенные опытом предшествующих поколений, знаем, что с овладения пускай крохотным плацдармом начинается генеральное наступление на самую крутую и в то же самое время самую заманчивую высоту. Ведь все-таки впервые в мире ученые смогли подступить к таким температурам, при которых возможно осуществление термоядерной реакции. Это выдающееся событие стало праздником всей мировой науки. В лаборатории просиял, пускай еще еле различимый, пускай на кратчайшее мгновение, но ручной, управляемый и в то же время звездный свет.

Автоматика действовала вовсю. Какой-то автомат постелил постель. Другой налил воды в стакан... И вдруг кресло выбросило Белоручкина, как снаряд из катапульты, прямо на диван, на подушку с одеялом. Не успев он облегченно вздохнуть, как другая машина схватила его, завернула в одеяло и стала закидывать в нижний ящик шкафа.

„Очевидно, сюда убирается постель“, — сообразил Верховлядкин.

(См. стр. 37)



По каким направлениям развернется это наступление?

Мы будем с нетерпением ждать ответа на этот вопрос, но пока что мы его не имеем.

На этих страничках я сумел показать только краешек той огромной работы, которую проделали ученые. Я не упомянул, например, о том, что в лаборатории Л. А. Арцимовича было изучено поведение в условиях сверхвысоких температур водорода, ксенона, криптона, аргона и различных смесей этих газов. Были перепробованы десятки различных материалов для изготовления разрядных трубок. Были освоены способы сверхскоростной киносъемки, при которой за секунду получается 2 млн. кадров.

Выковалось оружие, воспитались люди, которые умеют им в совершенстве владеть, а это едва ли не главное. Этим людям предстоят еще славные дела. Лев Андреевич Арцимович прав, говоря: «Природа никогда не заботилась о том, чтобы законы, которые ею управляют, были удобны для понимания».

МОГУЧАЯ СИЛА СОВРЕМЕННЫХ МАШИН

Вообразим, что кому-то пришла в голову нелепая мысль: заменить в современных машинах механические двигатели человеческой мускульной силой. Для этого был выбран известный французский трансатлантический лайнер теплоход «Нормандия». Ее двигатель — могучие паровые турбины; их мощность 160 тыс. л. с. Ее исполнительный механизм — гребные винты, а передаточным механизмом служат приводные валы и гигантские зубчатые колеса. Судно способно двигаться со скоростью около 55 км в час.

Могли бы люди заменить турбины и выполнить эту работу? Чтобы ответить на этот вопрос, сделаем несложные расчеты.

Подсчитаем работу турбин в килограммометрах в секунду, для этого число лошадиных сил умножим на 75.

$160\,000 \times 75 = 12\,000\,000$ килограммометров.

Известно, что средняя мощность человека равна 10 килограммометрам.

Значит, чтобы выполнить ту же работу, что выполняют турбины «Нормандии», понадобилось бы 1 200 тыс. человек. Но это только в одну смену. Для круглосуточного движения корабля понадобилось бы 3 600 тыс. человек. Следовало бы учесть, что из такого числа людей какая-то часть может заболеть и выйти из строя. Если

их будет меньше 30%, и то это составит 100 тыс. Тогда всего придется взять на борт 3 700 тыс. человек. Предположим, что каждый вместе с багажом весит 100 кг. Тогда общий вес «двигательной» команды составит 370 тыс. т.

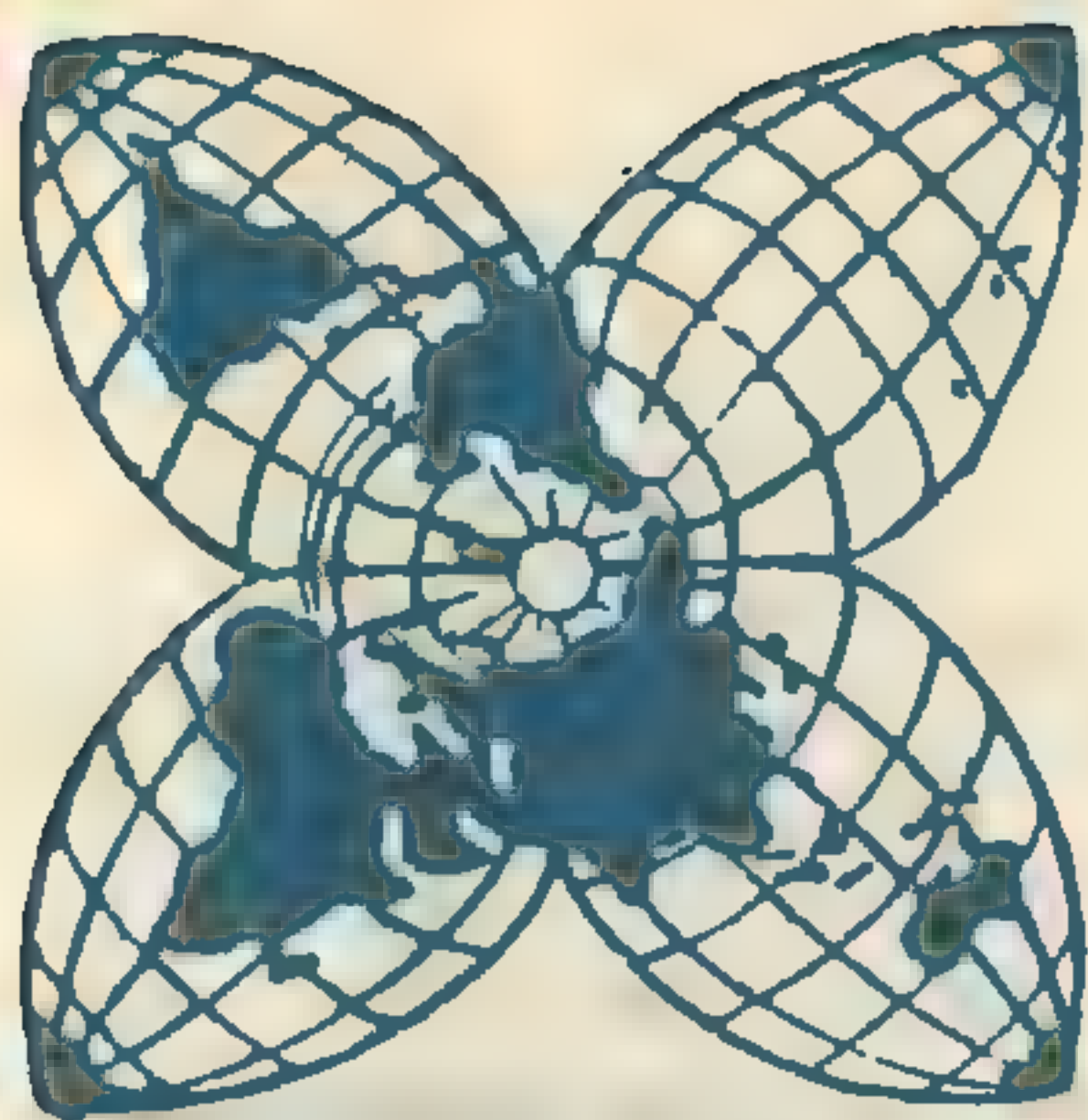
А водоизмещение корабля в действительности (его вес со всем содержимым) всего лишь 67 500 т. Значит, только для того, чтобы судно выдержало тяжесть этих людей, водоизмещение его надо увеличить больше чем в 5 раз!

Но людям нужно место для работы и для жилья. Даже 5 куб. м помещения на человека даст невероятную цифру — 18 млн. 500 тыс. куб. м!

И если учесть, что каждый член «двигательной» команды за свой труд должен получать зарплату примерно 24 рубля в день, то сутки движения корабля обойдутся больше 90 млн. рублей!

Можете сделать и другой подсчет: попробовать заменить человеческим трудом работу двигателей одного цеха, паровой машины паровоза и т. д. Даже для замены двигателя одного металлообрабатывающего станка средней мощности надо не меньше 450 человек для трехсменной работы!

А теперь решайте сами, можно ли заменить современный механический двигатель мускульной силой человека.



Вести

с пяти материков

Творчество изобретателя начинается с вопроса, простого вопроса: «А почему это делается или происходит так?» После этого возникает другой вопрос: «Нельзя ли это сделать лучше?» И, наконец, последнее — поиски ответа на вопрос: «Как сделать лучше?»

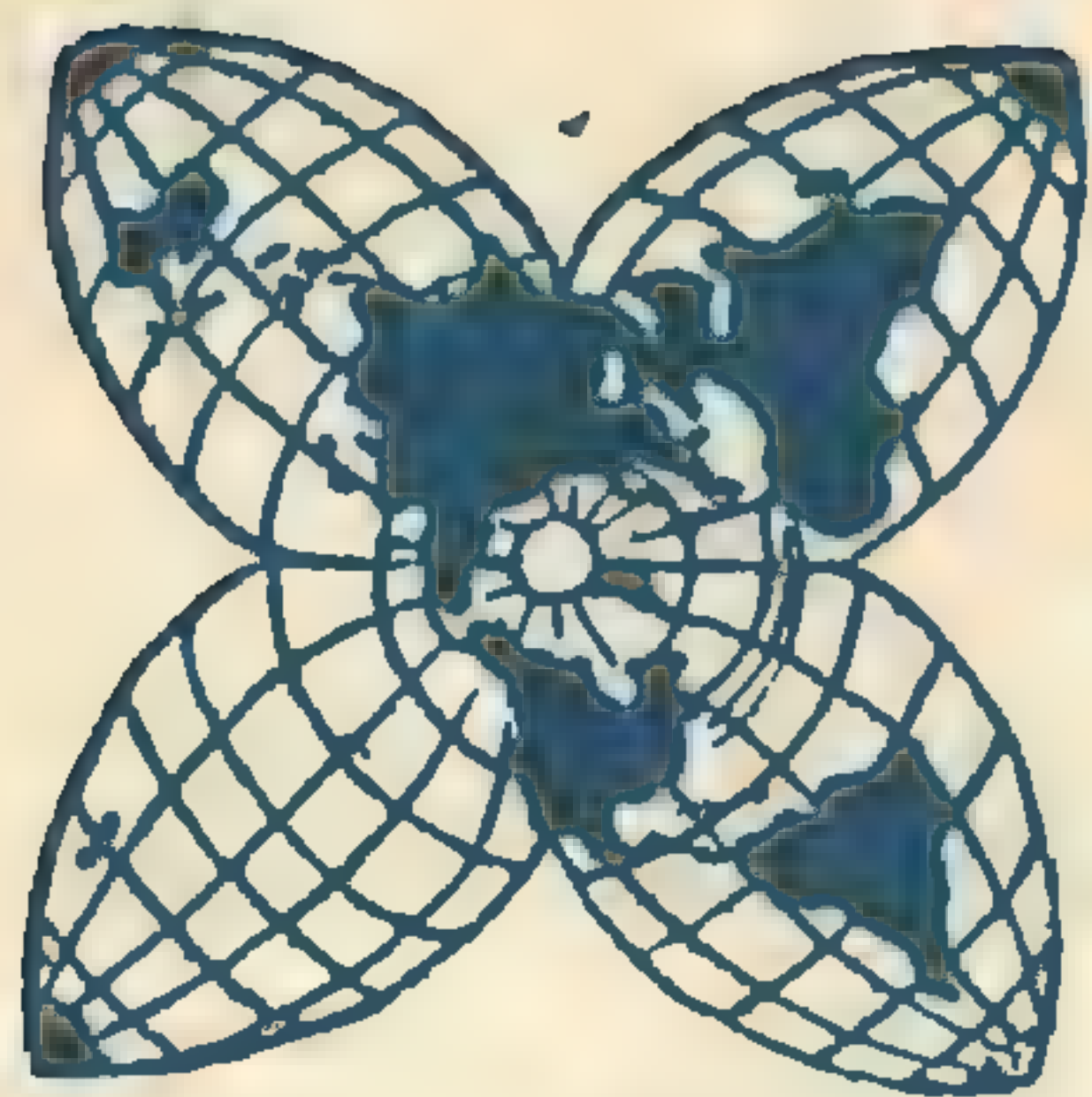
Как все просто! Нет, друзья, очень не просто. Чтобы правильно поставить вопрос и творчески решить его, надо быть хорошо образованным и очень наблюдательным человеком, постоянно быть в курсе всех достижений науки и техники. Надо уметь привычные вещи и явления увидеть по-новому, с необычной точки зрения. Это трудное умение всегда отличает подлинного ученого и инженера, исследователя и новатора производства.

Посмотрите сообщения из нашей сегодняшней почты. Они рассказывают о разном, но в каждом из них сверкает хорошая придумка, смелая мысль.

ДОРОГА «МЕЖДУ НЕБОМ И ЗЕМЛЕЙ».

Так называется новое средство сообщения, испытывающееся в США. По укрепленному на довольно высоких столбах рельсу скользят подвесные вагончики. В местах остановок рельс плавно изгибается к земле, и пассажиры сходят без всяких лестниц. Достоинствами нового средства транспорта являются большая скорость, независимость от движения наземного транспорта, удобство и полная безопасность. Как полагают конструкторы, новый вид транспорта найдет себе самое широкое применение.





Вести с пяти

ПАРОВОЙ КОТЕЛ В НЕДРАХ ЗЕМЛИ,

Каждая тепловая электростанция имеет топку, в которой сгорает уголь или нефть, торф или атомное «горючее». А можно ли построить тепловую электростанцию, которая не требовала бы ни грамма горючего? Оказывается, можно. Мексиканские инженеры спроектировали недавно электростанцию, паровым котлом которой являются... недра земли!

После тщательных поисков в штате Гидальго был обнаружен мощный подземный источник пара. На дне пробуренной скважины температура достигает 300 градусов, а струя горячего пара забила из скважины на высоту 120 метров! Этот пар



и будет вращать турбины электростанции мощностью в 25 тысяч киловатт.



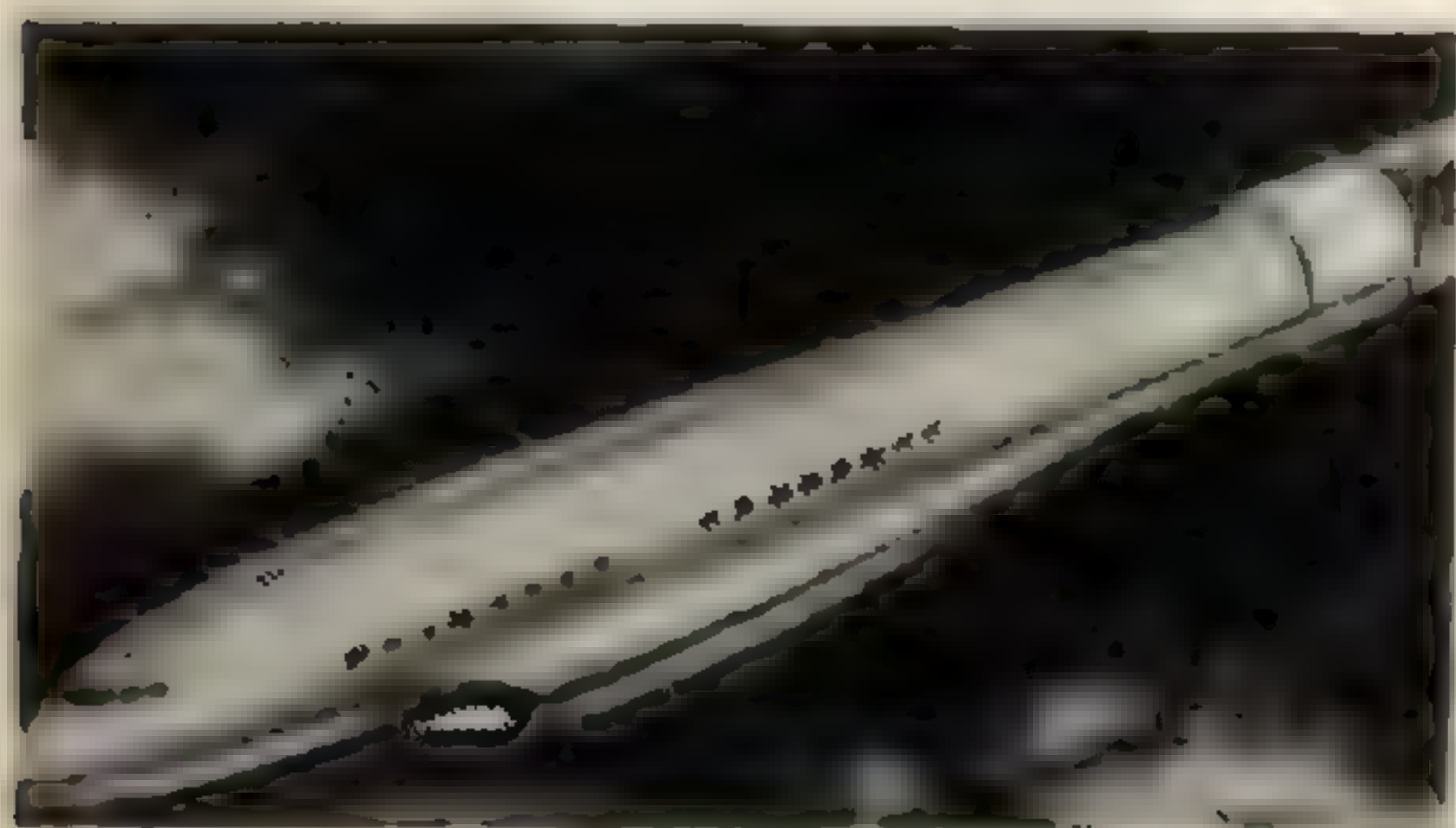
МНОГОКОВ- ШОВЫЙ ГИГАНТ.

В сообщении из Германской Демократической Республики рассказывается о постройке самого большого в Европе многоковшового экскаватора. Этот экскаватор предназначен для так называемых открытых разработок угля, которые возможны в том случае, когда уголь лежит близко к поверхности земли. Добыча угля ведется черпаками, каждый из которых вмещает до 2,4 куб. м грунта. Всего за сутки экскаватор может добыть около 60 тысяч куб. м угля, в 3 раза больше, чем другие экскаваторы равной с ним мощности. Экскаватор имеет 288 колес, 32 мотора и 144 оси — целый железнодорожный состав!

Леттерков

«КРЫЛЬЯ НУЖНЫ ТОЛЬКО ПТИЦАМ», —

заявляет в журнале «Тайм» А. Летпиш, построивший модель нового летательного аппарата, названного им «аэродин». Внешний вид аппарата напоминает фюзеляж самолета. Крыльев аппарат не имеет, — подъемная сила создается струей воздуха, засасываемого через сопло в носовой части фюзеля-



жа и выбрасываемого через отверстие в дне фюзеляжа. Часть воздуха направляется через сопло хвостовой части и толкает машину вперед, как и обычный реактивный самолет. Чтобы управлять машиной, надо просто изменять соотношение силы этих струй. Конструктор аэродина считает, что крылья лишь создают излишнее сопротивление воздуха и мешают летать.

БЕЗЗВУЧНЫЙ БУДИЛЬНИК.

Журнал «Популяр-лер механикс» сообщает на своих страницах об интересном будильнике — ручных часах. Нижняя крышка их, прилегающая к руке, может вибрировать под действием специальной пружины. Поставив часы на определенный час, мож-

но быть уверенным, что в точно заданное время крышка корпуса начнет постукивать по руке, беззвучно напоминая о том, что пора вставать. Днем часы могут также напомнить владельцу о каком-либо неотложном деле.



ПИАНИСТ ПЕРЕНОСИТ ПИАНИНО ПОДМЫШКОЙ.

Новый музыкальный инструмент, выпускаемый сейчас одним из чехословацких заводов, весит всего 6 килограммов. Это «электрическое пианино», в котором звук рождает не струны, а электрические колебания, генерируемые радиолампами. Пианино имеет такую же клавиатуру, как обычное, а звук его точно воспроизводит звучание струн. Длина пианино — всего 60 сантиметров, оно очень удобно для школ, клубов, домов культуры и кружков, а также для поездок.

В МИРЕ МАЛЫХ МАШИН

ПЕРВАЯ В КИТАЕ

Детская железная дорога пущена в Харбине. Все должности на ней занимают харбинские пионеры и школьники — будущие железнодорожники. Они всерьез изучают технику и готовятся стать настоящими мастерами своего дела.



ЧЕТЫРЕХ- МОТОРНЫЙ САМОЛЕТ

легко оторвался от зеленого поля аэродрома, сделал круг и совершил безукоризненную посадку на три точки. Большая группа людей двинулась к самолету. Впереди всех шел его конструктор и строитель. Подойдя вплотную к машине, он наклонился и... поднял ее на руки. Не думайте, что конструктор необыкновенный силач. Самолет весит всего 5 кг. Создать впервые в Европе модель четырехмоторного самолета удалось Гельмуту Аппельту из Штутгарта (ФРГ). При работе всех 4 моторчиков, объемом в 3 куб. см. каждый, она летала более 5 мин.



МАЛЕНЬКИЙ ПОМОЩНИК В БОЛЬШИХ ДЕЛАХ

Ф. Честнов

Рис. Н. Железняк

ЗАГЛЯНИТЕ В РАДИОПРИЕМНИК

Вы хотите услышать голос далекого Пекина и подходите к радиоприемнику. Два-три легких движения руки — и в комнате раздается песня на китайском языке. Она ведется в быстром темпе, кажется, все пришло в движение. Но загляните внутрь приемника: там вы обнаружите полный покой. Безмятежно стоят, закрепленные в своих панельках, черные баллончики электронных ламп. Нет и намека на движение в причудливо расположенном наборе сопротивлений, конденсаторов, индуктивных катушек. Однако под этим внешним спокойствием скрывается сложная жизнь, идет напряженная работа.

Сердце радиоприемника — электронная лампа. Именно благодаря ей радио достигло такого расцвета и получило столь разнообразное применение, что наш век называют веком атомной энергии и радиоэлектроники.

Электронная лампа прошла долгий путь развития. И теперь ее по праву можно отнести к наиболее совершенным приборам, которые созданы человеком.

Ежегодное производство электронных ламп достигает сотен миллионов штук, а количество различных типов их исчисляется уже тысячами. Среди столь богатого разнообразия можно выделить один тип лампы, который хотя и устроен проще многих других, но способен выполнять все главнейшие функции электронной лампы. Таким типом является триод.

КАК РАБОТАЕТ ТРИОД

В триоде имеется всего-навсего три электрода. Подогреваемый электрическим током катод выбрасывает в окружающее пространство электроны.

Эти отрицательно заряженные частицы устремляются к положительно заряженному аноду, окружающему катод. В баллоне возникает электрический ток. Ток через лампу может идти только в одном направлении. На этом свойстве основано ее применение в качестве выпрямителя и детектора. Током в лампе легко управлять при помощи третьего электрода — сетки. Сетка представляет собой спираль из тонкой проволоки, расположенную между катодом и анодом. Она играет роль «регулирующего» тока в лампе.

Положительный электрический заряд на сетке представляет своего рода попутный ветер для электронов. Они летят быстрее, притягиваясь этим зарядом, но проскакивают с разгона сквозь сетку и попадают на анод, анодный ток в лампе усиливается. При отрицательном же потенциале на сетке как бы возникает встречный ветер, электроны, отталкиваясь от сетки, замедляются, и анодный ток уменьшается.

Электроны — удивительно подвижные частицы. Все «приказания» сетки они выполняют без промедления. Если напряжение на сетке будет меняться, эти изменения тут же повторит и анодный ток, протекающий в лампе и в подключенной к ней электрической цепи (нагрузке). И не только повторит. Лампа усилит переменное напряжение, подаваемое на сетку, что очень важно. Напряжение, возникающее на нагрузке, будет в несколько раз больше подведенного.

ЭЛЕКТРОНЫ РАБОТАЮТ

Мысленно заглянем в мир электронов, работающих в лампе.

Необыкновенная легкость электрона — вот та основа, на которой зиждется быстродействие электронной лампы. Масса его так мала, что наше воображение бессильно представить такую величину. Свинцовый шарик в 2,5 г во столько раз превосходит своей массой электрон, во сколько раз масса нашей планеты больше массы этого же шарика.

А размеры электрона таковы, что ученые и не мечтают пока увидеть эту крохотную частицу даже в самые сильные микроскопы. Цепочка уложенных тесно друг к другу электронов, количество которых в два раза превышает число людей на земле, растянется всего на толщину человеческого волоса!

Заряд электрона невероятно мал. Чтобы получить заряд в один кулон, требуется полдюжины порций по миллиарду миллиардов электронов в каждой! Если бы все эти электроны оказались нанизанными, как бусы, на какую-то сверхтонкую нить, то невидимое электронное ожерелье растянулось бы на 100 км.

Хотя анодный ток в лампе невелик, количество электронов, участвующих в его создании, чрезвычайно велико. Когда включается миниатюрная лампа «желудь» типа «6С1Ж», с катода к аноду устремляется лавина из фантастически огромного количества в $31 \cdot 10^{15}$ электронов. Если эти электроны поровну разделить между жителями земного шара и попросить каждого сосчитать свою долю, то при безостановочном счете потребовалось бы более полугода. Но если собрать все электроны, проходящие через эту лампу за весь срок ее службы, мы получили бы массу всего в одну десятитысячную долю грамма!

САМЫЙ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ И САМЫЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

Благодаря необыкновенному быстродействию электронная лампа помогла человеку овладеть чрезвычайно многообразным миром быстрых и сверхбыстрых колебаний.

При радиопередаче на волне длиной 30 м к лампе каждую секунду прибывает десять миллионов электрических колебаний. Лампа отлично справляется с этим потоком колебаний, рождающихся в антенне приемника под действием проносящихся радиоволн. Она их усиливает и преобразует в такие изменения электрического тока, которые приводят в действие громкоговоритель, и мы слышим звук, прозвучавший за несколько тысяч километров от нас.

Электронная лампа имеет дело не только с готовыми электрическими колебаниями. Она может создавать их и сама. Ламповый генератор — это один из самых гибких и удобных генераторов, известных в технике. Он дает возможность получать электрические колебания, начиная от самых медленных и до невообразимо быстрых. Эти качества радиолампы позволили ей работать и в схеме радиолокатора, выбрасывающего в пространство по несколько тысяч радиоимпульсов в секунду, и в вычислительных машинах, позволяя вести вычисления со скоростью десяти и более тысяч математических операций в секунду, и во многих других сложнейших и точнейших устройствах современной техники.

Но электронная лампа не только открыла путь в мир быстропротекающих явлений, — она наделила человека необыкновенной чувствительностью, далеко превосходящей чувствительность наших органов чувств.

Специальные приемники импульсных сигналов уверенно работают при столь ничтожно малом потоке мощности радиоволн, который не превышает потока мощности света, доходящего в Москву от карманного фонарика, зажженного в Ленинграде! Конечно, свет этого фонарика на таком расстоянии не увидит ни один самый зоркий человек.

Таковы исключительно высокие достоинства электронной лампы, которая помогает нам слышать неслышимое и видеть невидимое, совершенствовать современную технику и открывать одну за другой тайны окружающего нас мира.

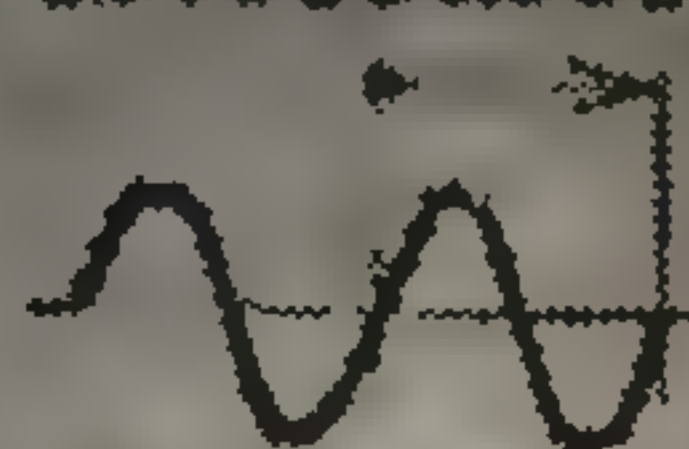
ТРИАДА И ТРИОДА



ВЫПРЯМИТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ДЕТЕКТОР

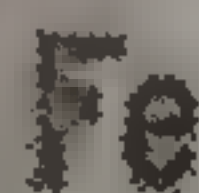
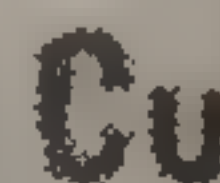
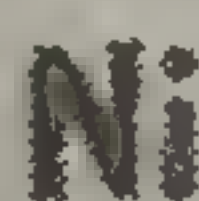
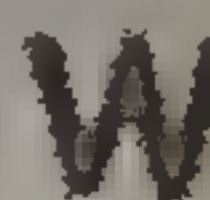


МАЯЧКОВАЯ ЛАМПА
СПОСОБ ГЕНЕРИРОВАНИЯ
КОЛЕБАНИЙ С ПЕРИОДОМ
 $\frac{1}{\omega}$
8. 30000000000000000000



СВЕРХСКОРОСТНОЙ САМОЛЕТ ПРОДВИНЕТСЯ ЗА
ЭТО ВРЕМЯ НА ДЕСЯТИТЫСЯЧНЫЕ ДОЛИ МИЛЛИМЕТРА

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭЛЕКТРОННОЙ ЛАМПЫ



лампы
гиганты
и лампы-карлики



СЕРКА

СХЕМА ТРИОДА



КОЛИЧЕСТВО РАДИОЛАМП

Шелест мухи ламповый усилитель может превратить в топот ломовой лошади.

до 1 000—в оборудовании тяжелого самолета

Вакуум в электронной лампе соответствует разрежению атмосферы на высоте 250 км.

300 — 400 — в подвижном радиолонаторе

За 4 секунды электрон, двигаясь с той же скоростью, что и в электронной лампе, облетел бы вокруг земного шара.

до 9 000—в аппаратуре линкора

15—25— в телевизоре

5 — 15 — в радиовещательном приемнике

Радиоприемник гораздо чувствительнее человеческого глаза.

Mn

Ba

Sr

Ca

K

H

Na

S

5 км

200 км



⑤



⑥



④



③



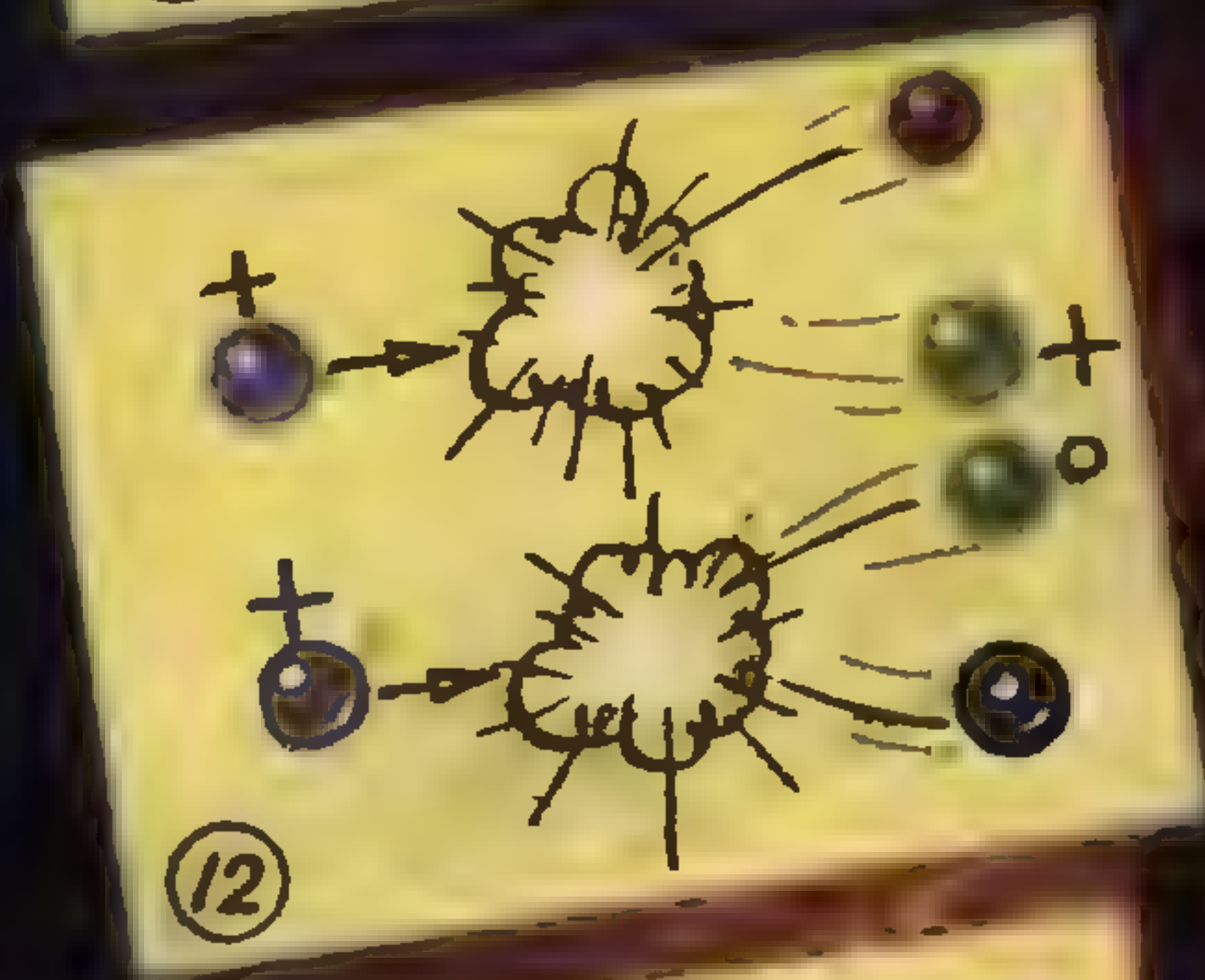
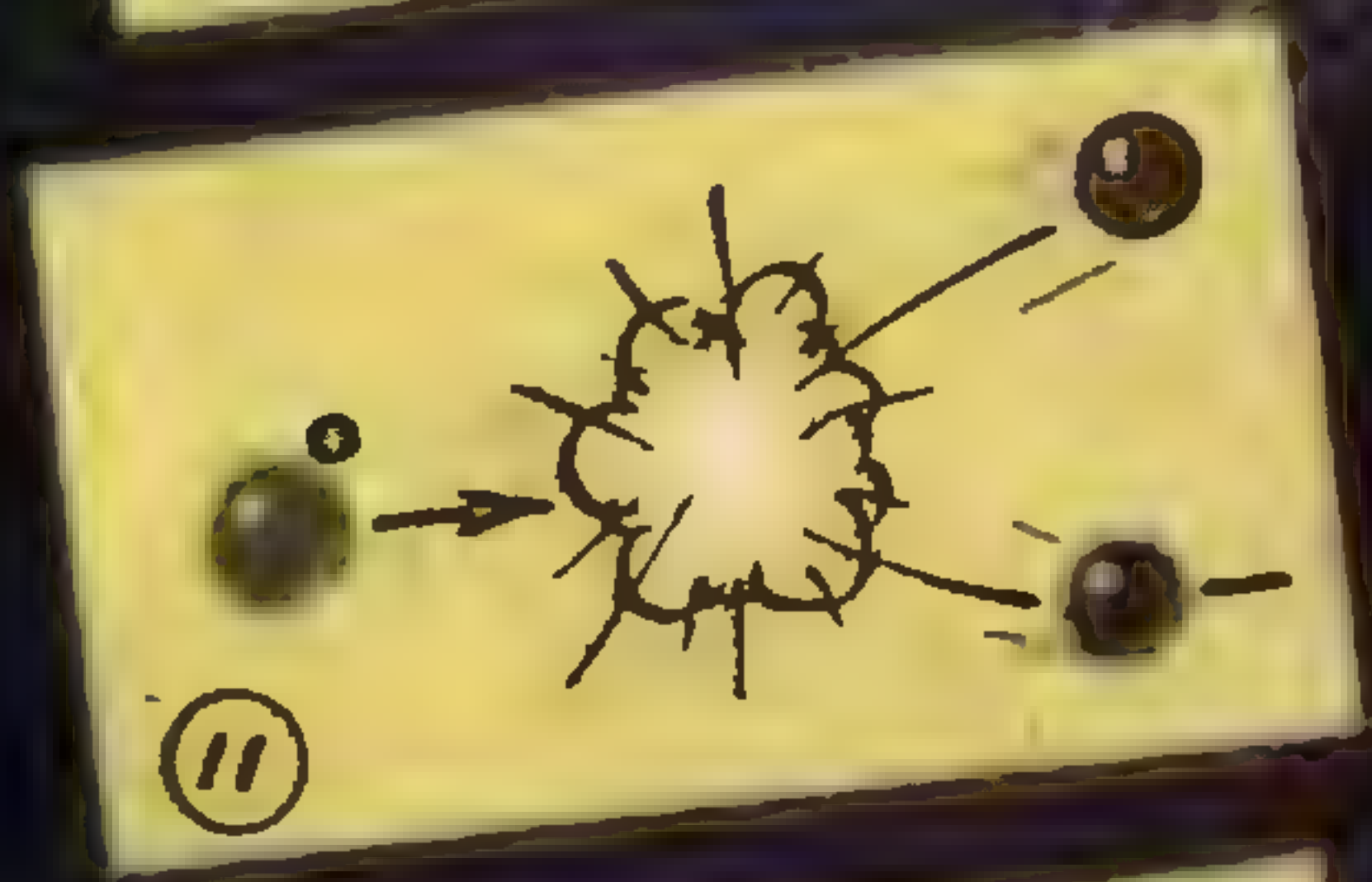
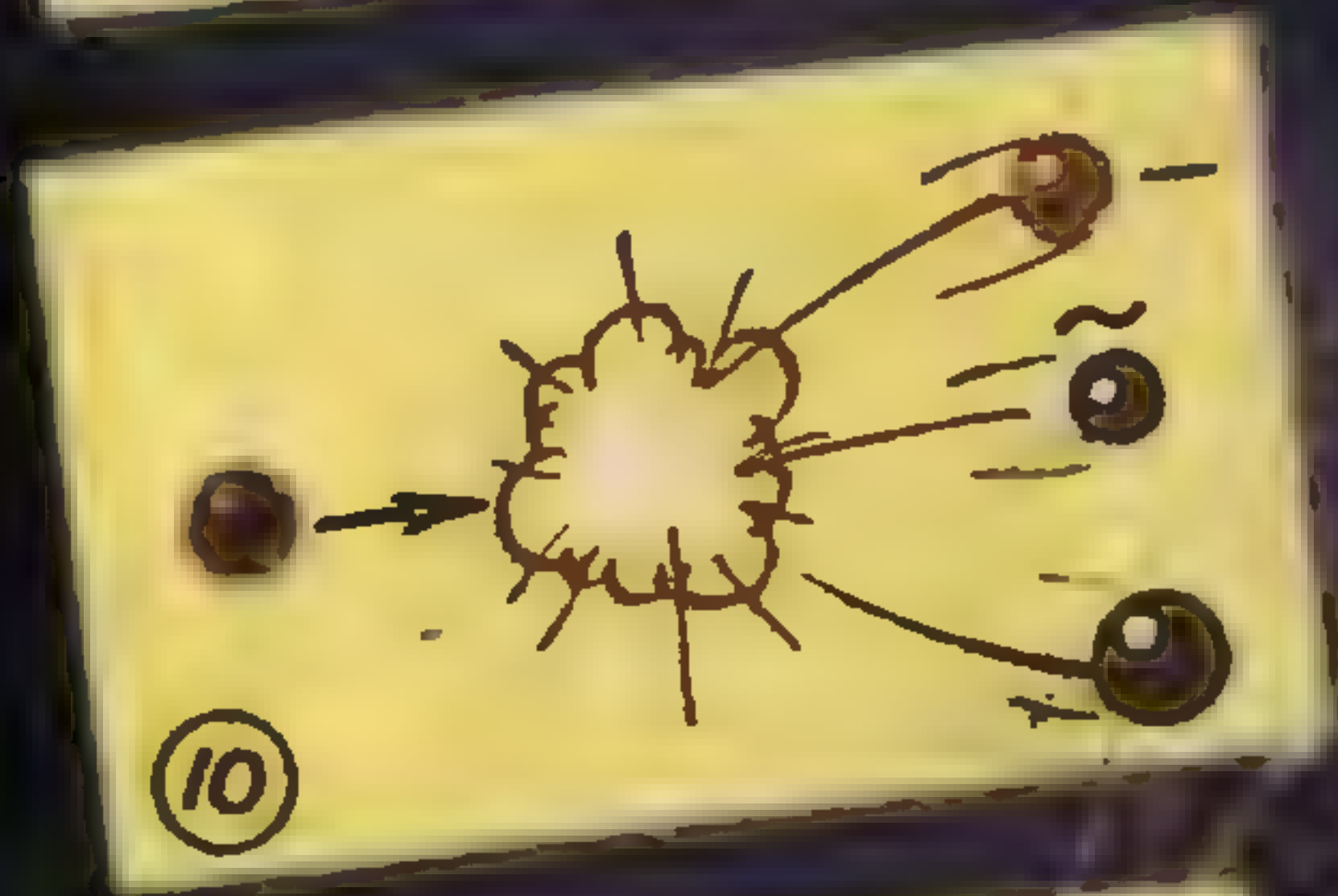
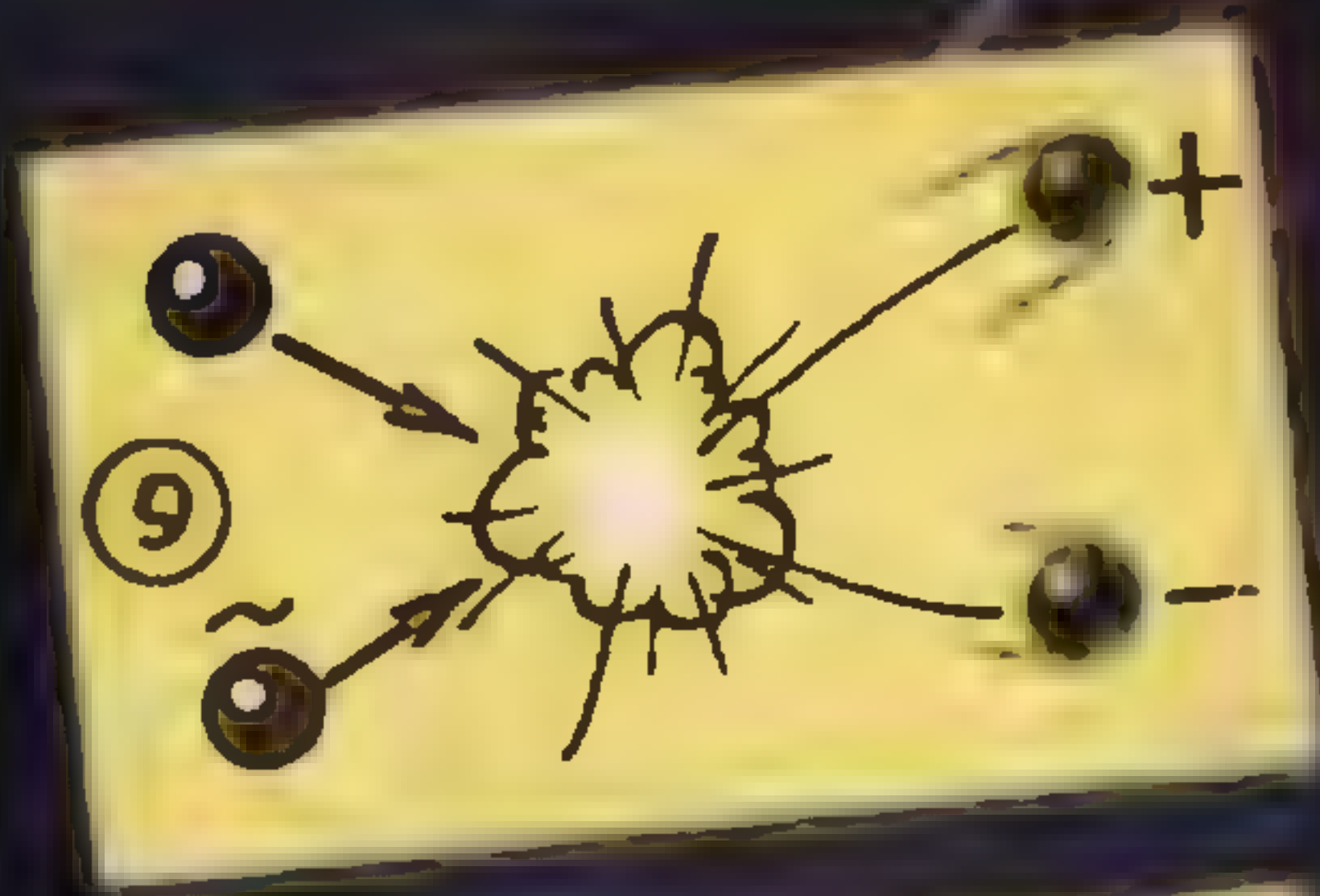
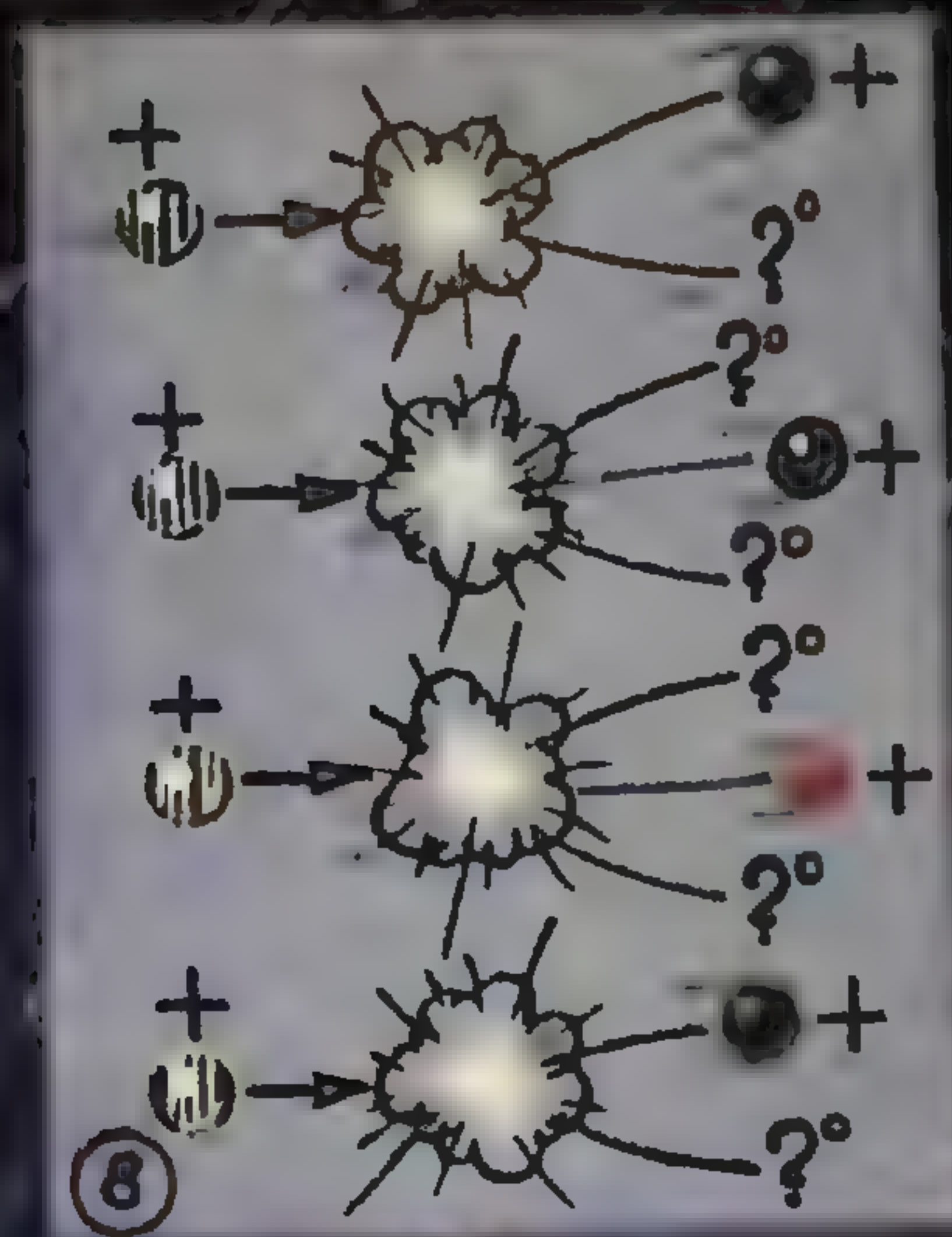
②



①

НАИМЕНОВАНИЕ И СИМВОЛ		МАССА
ЧАСТИЦА	АНТИЧАСТИЦА	
0	ФОТОН γ	0
ЛЕГКИЕ ЧАСТИЦЫ (ЛЕПТОНЫ)	НЕЙТРИНО ν_e $\bar{\nu}_e$	$< 5 \cdot 10^{-4}$
	ЭЛЕКТРОН ПОЗИТРОН e^- e^+	1
	μ -МЕЗОН	
	μ^+ μ^-	207
МЕЗОНЫ	π -МЕЗОНЫ π^0	264
	π^+ π^-	273
	ТЯЖЕЛЫЕ МЕЗОНЫ	
	θ^0 $\bar{\theta}^0$	965
	θ^+ θ^-	~960
	τ^+ τ^-	967
ТЯЖЕЛЫЕ ЧАСТИЦЫ (БАРИОНЫ)	κ^+ κ^-	~960
	ПРОТОН АНТИПРОТОН p $\bar{p}$	1836
	НЕЙТРОН АНТИНЕЙТРОН n $\bar{n}$	1838
	Λ -ЧАСТИЦА Λ^0 $\bar{\Lambda}^0$	2182
	Σ -ГИПЕРОН Σ^+ Σ^-	2339
	КАСКАДНЫЙ ГИПЕРОН Ξ^- Ξ^+	~2600

ВРЕМЯ ЖИЗНИ в секундах	„АРИФМЕТИКА“ ПРЕВРАЩЕНИЙ	
∞		
∞	$e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$	①
$2,2 \cdot 10^{-6}$	$\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu + \bar{\nu}$	②
$\sim 10^{-14}$	$\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$	③
$2,6 \cdot 10^{-8}$	$\pi^- \rightarrow \mu^- + \nu$	④
$\sim 2 \cdot 10^{-10}$	$\theta^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$	⑤
$\sim 10^{-9}$	$\theta^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0$	⑥
$\sim 10^{-8}$	$\tau^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \pi^+$	⑦
$\sim 10^{-8}$	$\kappa^+ \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \mu^+ + \pi^+ + \pi^0 \\ e^+ + \pi^+ + \pi^0 \end{array} \right.$	⑧
∞	$p + \bar{p} \rightarrow \pi^+ + \pi^-$	⑨
20×60	$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$	⑩
$37 \cdot 10^{-10}$	$\Lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$	⑪
$3 \cdot 10^{-10}$	$\Sigma^+ \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} p + \pi^0 \\ n + \pi^+ \end{array} \right.$	⑫
	$\Sigma^- \rightarrow n + \pi^-$	⑬
$\sim 10^{-10}$	$\Xi^- \rightarrow \Lambda^0 + \pi^-$	⑭



*Закон
Паскаля*

ЦИЛИНДР
ПОПЕРЕЧНОЙ ПОДАЧИ

ЗОЛОТНИК ЩУПА

КОПИР

ЩУП

КОПИРОВАЛЬНЫЙ
СУПОРТ
СО СЛЕДЯЩИМ
УСТРОЙСТВОМ

*Рычаг
2-го рода*

МЕСТО КРЕПЛЕНИЯ
ДЕРЖАВКИ С РЕЗЦОМ

КОПИР

ЦИЛИНДР ПРИВОДА
ПОДРЕЗНЫХ
СУПОРТОВ

ПОДВОД МАСЛА

СЛИВ МАСЛА

*Трение
скольжения*

ПОДРЕЗНОЙ СУПОРТ

*Трение
качения*

ЗАДНЯЯ БАБКА



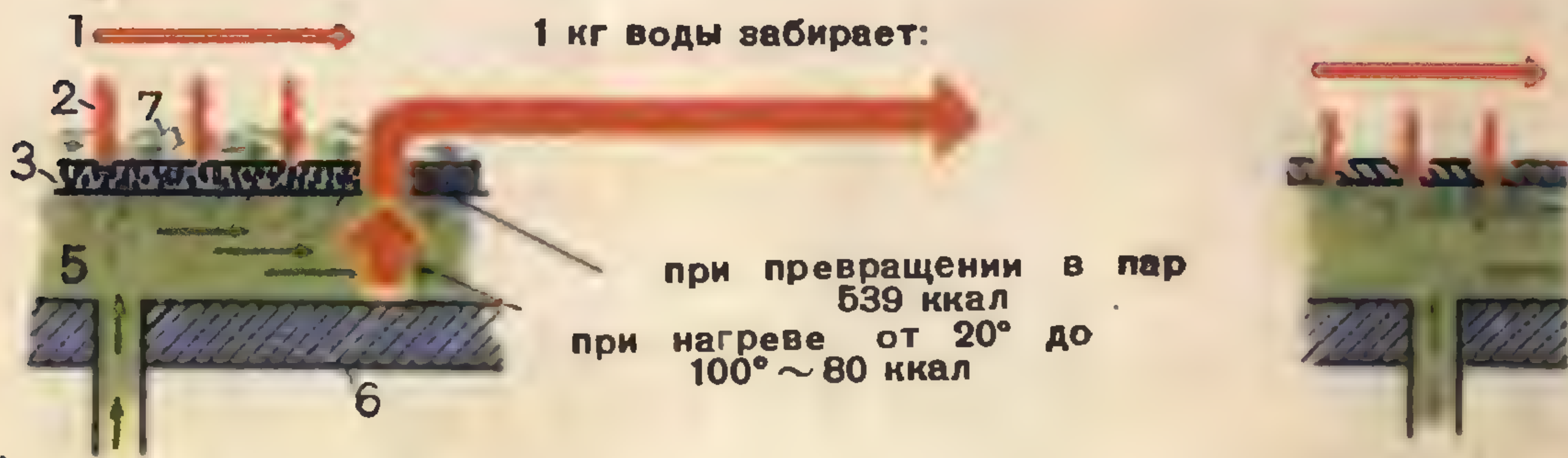
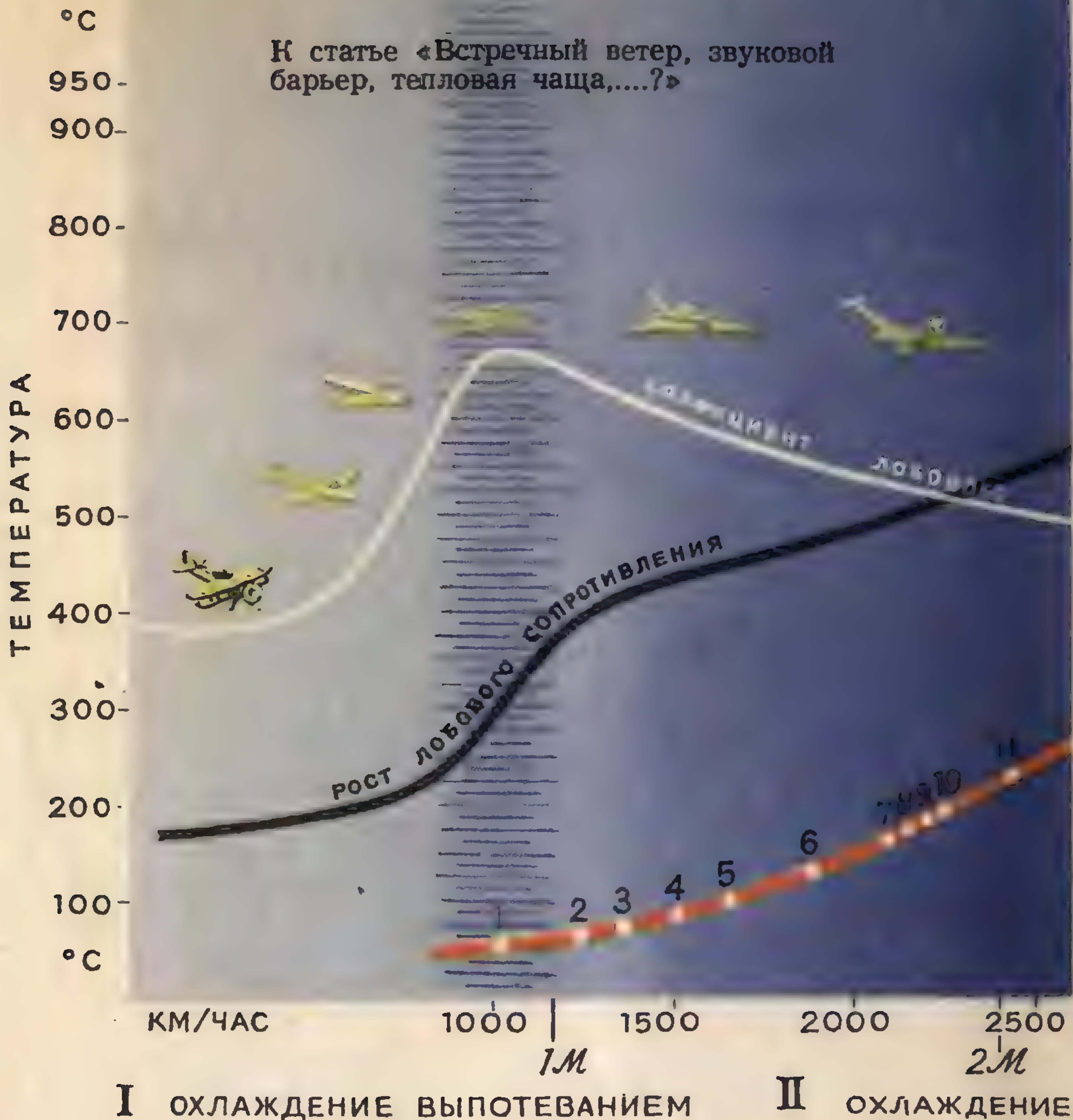
*Закон
Джоуля-
Ленца*



СТАНОК МОДЕЛЬ 1722

Рис. художн. Л. Вендрова

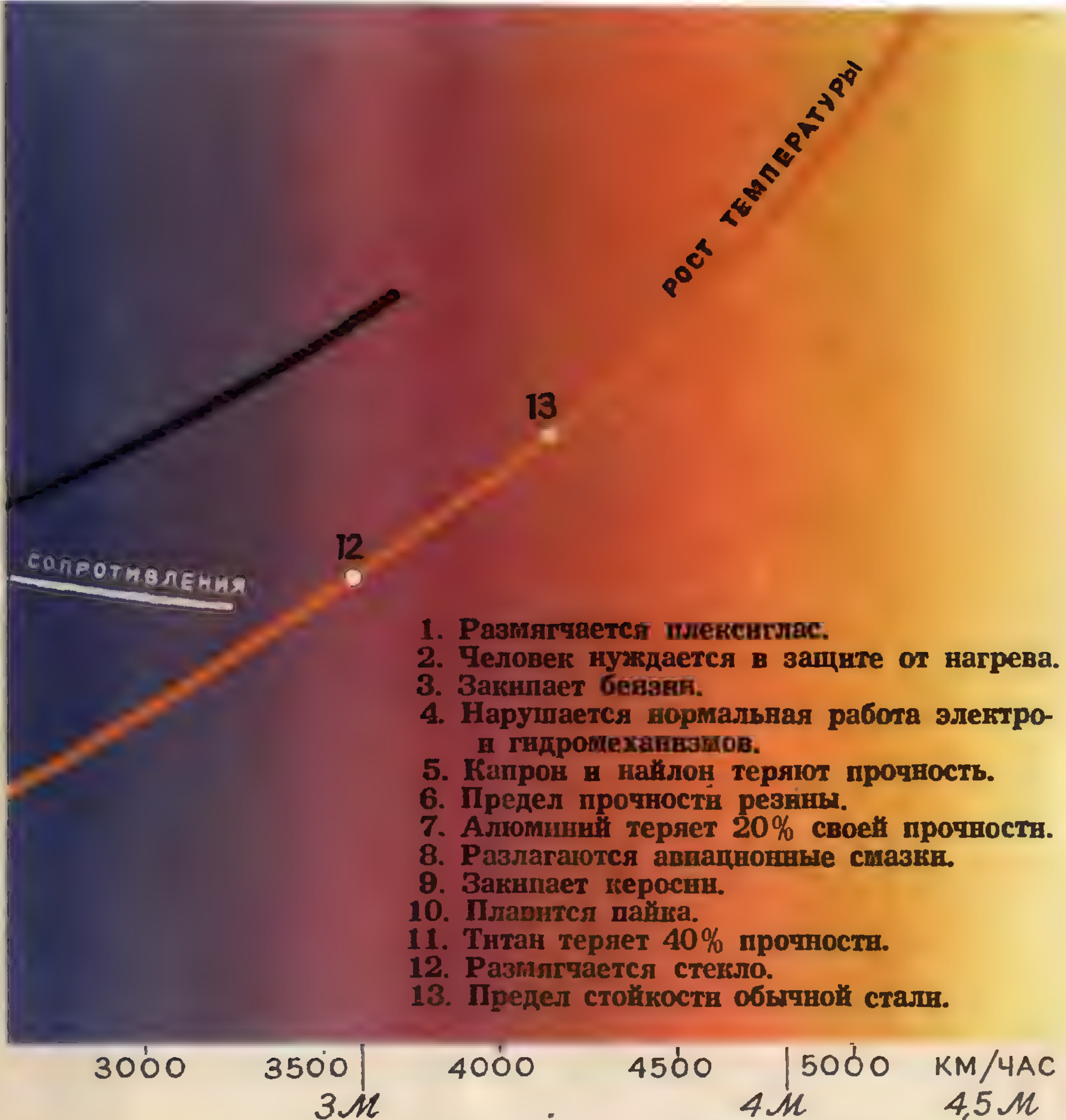
К статье «Встречный ветер, звуковой барьер, тепловая чаша,....?»



Льющийся от прилегающего нагретого воздуха (1) тепловой поток (2) сильно нагревает обшивку самолета. Чтобы ослабить нагрев, конструкторы предложили специальные охлаждающие системы.

В I системе охлаждающая жидкость (5), циркулируя между внутренней обшивкой (6) и пористой стенкой (3), продавливается через множество микроскопических пор наружу и превращается в пар (7).

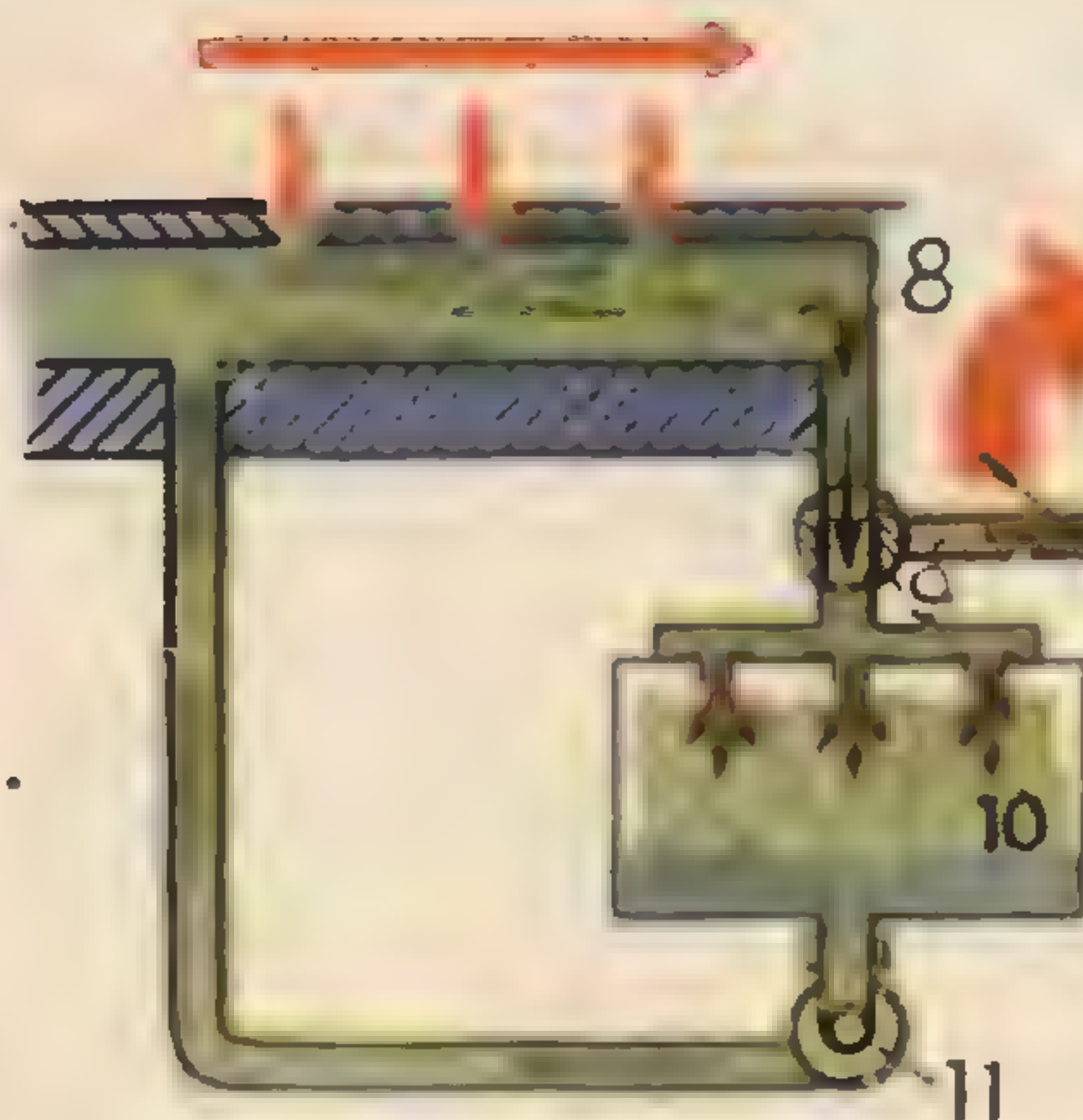
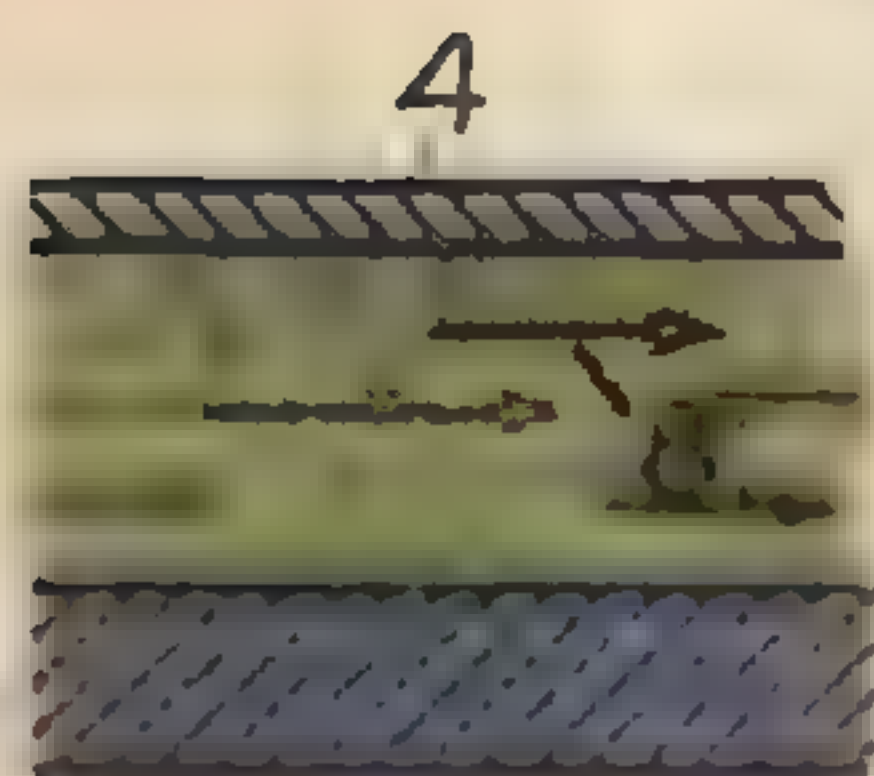
Во II системе охлаждение осуществляется жидкостью (8), проходящей между стенкой (4) и внутренней обшивкой. Нагревшаяся жидкость выбрасывается в атмосферу.



ЦИРКУЛЯЦИЕЙ

III ОХЛАЖДЕНИЕ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ С ЗАПАСОМ ХОЛОДА

1 кг воды при нагреве от 20° до 100° забирает ~ 80 ккал



1 кг воды при нагреве от 0° до 100° забирает ~ 100 ккал

1 кг льда при нагреве от -70° до 0° и таянии забирает ~ 110 ккал

В III системе циркулирует охлаждающая жидкость (8), прокачиваемая насосом (11). Омывая лед (10) с начальной температурой -70°, она охлаждается. Когда лед растает, переключается кран (9) и система работает подобно II системе.

Рис. художн. С. Пивоварова



ВСТРЕЧНЫЙ ВЕТЕР,

ЗВУКОВОЙ БАРЬЕР,

ТЕПЛОВАЯ ЧАЩА,

?

Инженер Б. Левитин

Рис. художн. Б. Кыштымова

И ещехода сопротивление воздуха не заботит. Речь идет, конечно, о безветренной погоде. Но уже для спринтера—бегуна на короткие дистанции — оно вырастает в ощутимую помеху.

Еще сильнее мешает встречный ветер, рождаемый движением, велогонщикам и мотоциклистам.

Больше же всего, разумеется, приходится сражаться с сопротивлением воздуха авиаконструкторам.

Сопротивление воздуха по мере увеличения скорости плавно растет. Однако когда скорость самолета приближается к скорости звука (примерно 1 200 км/час), сопротивление воздуха скачком резко увеличивается.

Перед самолетом вырастает «стена» сжатого воздуха, который не успевает расступаться.

Штурм «звукового барьера» — одна из самых замечательнейших и героических глав в истории авиации. Объединенными усилиями исследователей, конструкторов и летчиков-испытателей «звуковой барьер» был преодолен. Этот барьер остался позади.

И хотя за «звуковым барьером» сопротивление воздуха, как и следовало из данных лабораторных опытов и теоретических расчетов, оказалось больше, чем при подходе к этому барьеру, условия полета там гораздо благоприятнее.

Начали расти рекорды скорости, ранее «упиравшиеся» в стенку. Официальный мировой рекорд скорости, установленный недавно на английском самолете Фэйри «Дельта-2», равен 1 822 км/час. Американский самолет «Белл Х-1» на короткое время достиг скорости около 2 500 км/час, правда он взлетел не сам, а был прицеплен к самолету-матке. Эти скорости были достигнуты при полетах на больших высотах (выше 12 км).

Казалось бы, что и дальше все пойдет гладко. Однако за «звуковой стенкой» возникло новое препятствие, к которому уже приблизились современные скоростные самолеты.

ТЕПЛОВАЯ ЧАЩА

Еще в старину было замечено, что артиллерийские ядра, упав на мокрую землю, окутывались паром. Когда же нагрелось ядро? При выстреле? Но было ясно, что массивное ядро не успеет сильно нагреться за короткое время пребывания в стволе.

Ядро нагрелось в полете. Воздух тормозит летящее ядро, и при этом часть кинетической энергии переходит в тепло.

Можно было ожидать, что снаряды будут нагреваться еще сильнее, чем сравнительно более медленные ядра. Однако артиллеристов это не очень беспокоило.

Толстая стальная оболочка снаряда обладает большой теплоемкостью, а время его полета невелико. Снаряд оказывается у цели раньше, чем успевает прогреться до опасных пределов. Сверхдальнобойным снарядам, которые находятся в полете несколько минут, нагрев также не страшен: большая часть их пути пролегает в стратосфере — там, где воздуха мало.

В наши дни до «теплового барьера» добрались и самолеты.

Надо заметить, название «тепловой барьер» менее удачно, чем «звуковой барьер». Когда самолет развивает сверхзвуковую скорость, он в самом деле как бы преодолевает некий барьер и попадает в более устойчивую область полета, чем



зона скоростей, близких к скорости звука, простирающаяся от 0,9 М до 1,1 М. За 1 М — один Мах — ученые условились обозначать скорость полета, равную скорости звука.

«Тепловой же барьер» не имеет резко выраженной границы. Точнее было бы назвать его «тепловым возвышением», которое становится все круче и круче, или «тепловой чашей», сгущающейся по мере роста скорости.

Через «тепловой барьер» нельзя «пробиться», как сквозь «звуковой», но зато через него можно «перепрыгнуть» — летать высоко, в разреженном воздухе.

Нагрев в полете, который был не страшен артиллеристам, принес много хлопот творцам самолетов. Ведь время полета самолета измеряется не минутами, а часами. К тому же самолет состоит из тонких металлических оболочек, быстро принимающих температуру ударяющегося о него воздуха.

Те части самолета, которые встречают поток «в лоб», — нос фюзеляжа, передние кромки крыльев и оперения, — нагреваются всего сильнее, до так называемой «температуры торможения». Температура остальных поверхностей, по которым воздушный поток лишь «скользит», ниже — равна приблизительно 85% от температуры торможения.

Чем выше скорость, тем больше температура (смотри график на цветной вкладке).

ТЕМПЕРАТУРА И САМОЛЕТ

Кому не известна пословица: «Куй железо, пока горячо»! Очень мудрая пословица! Она свидетельствует, что людям давно известно свойство веществ изменять свои качества при нагреве. Изучением этого явления пришлось заняться и авиакон-

структорам. Оказалось, что алюминиевые сплавы теряют свою прочность при температуре выше $140-200^{\circ}$. До такой температуры нагревается поверхность самолета при скорости $2\,200-2\,400$ км/час. Титановые сплавы более стойкие. Они могут выдерживать скорость до $3\,500$ км/час, при этом поверхность самолета нагреется до 450°C , а в точках торможения — до 540°C .

Еще хуже переносят нагрев неметаллические материалы. Так, плексиглас оказался непригодным для остекления кабины пилота уже на околозвуковых скоростях. Теперь для остекления используется специальное термостойкое авиационное стекло. Немало пришлось поработать химикам, пока они нашли и высокопрочную пластмассу для обтекателей радиолокационных антенн, находящихся в носу фюзеляжа.

Нагрев самолета может привести к тому, что закипит горючее в баках, потеряет изоляционные свойства резина, исказятся показания приборов, нарушится работа радиоаппаратуры.

Неравномерный нагрев самолета, изготовленного из разных металлов, которые расширяются при повышении температуры каждый по-своему, неизбежно вызовет в нем опасные напряжения. Поэтому сверхскоростной самолет надо проектировать так, чтобы нагревающимся частям «было куда податься».

И, наконец, самая главная задача — как уберечь от жары экипаж и пассажиров самолета. Ведь уже при скорости полета $1\,200$ км/час температура в неизолированной кабине поднимается до $+50^{\circ}\text{C}$. Кабина превращается поистине в баню.

Вывод один: чтобы летать со сверхзвуковыми скоростями, нужны специальные меры для борьбы с нагревом. Но какие?

ЛЕТАЮЩИЙ ХОЛОДИЛЬНИК

Как защитить себя от холода, знает каждый. Надо натопить печь, если холодно дома, а выходя на улицу, надеть шубу.

Избавиться от жары можно сходным способом: или «делая холод», или спрятаться от нее, надев специальную «шубу».

СТЕКЛЯННЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Иной раз стеклянный стакан только нечаянно локтем опрокинув на блюдо, и он разбивается. Кажется, даже мысли нельзя допустить, чтобы сделать из стекла кузов автомобиля.

Но на Московском автозаводе имени Лихачева построили именно такой автомобиль.

Блестящий обтекаемый кузов нового автомобиля сделали из нежного и прочного, как тонкий шелк, стеклянного волокна. Деревянную модель кузова покрыли толстым слоем этого волокна и пропитали его искусственной

смолой. Вначале получился некрасивый и липкий войлок. Но затем его поместили в печь, где при постепенном нагреве в вакууме стеклянный войлок уплотнился, и смола, склеившая его волокна, затвердела. Получился очень прочный и легкий материал — «стеклопластик». Поверхность его выровняли, покрыли светлой автомобильной краской. И по внешнему виду его стало невозможно отличить от стального. Но он легче, прочнее и никогда не проржавеет даже в самом сыром гараже.

СОГЛАСЕН ЛИ ТЫ С ТЕМ. ЧТО...

...поршень паровоза движется относительно рельсов только в ту сторону, куда движется сам паровоз?

...вариометром называется деталь паровой турбины?

...тяжелоатлет, выжимающий штангу в Тбилиси, затрачивает больше энергии, чем мурманский спортсмен, поднимающий такую же штангу на ту же высоту?

...влажный воздух плотнее, чем сухой, и, следовательно, при приближении дождя атмосферное давление увеличивается?

...в глубокой шахте любой груз вследствие того, что он находится на меньшем расстоянии от центра Земли, весит больше, чем на поверхности?

...ракета движется, отталкиваясь от воздуха выбрасываемой ею струей газа?

Дома мы «делаем холод» в холодильнике. Может быть, поставить на самолет подобный холодильник? Холодильник, правда, займет всю площадь самолета. Ведь холода потребуется много. А самое главное, что холодильник не будет работать. Ему некуда будет отводить тепло. Вы спросите, какое тепло? Попробуйте рукой заднюю стенку холодильника, и вы убедитесь, что она горячая. Это холодильный агрегат отдает воздуху комнаты калории, «вынутые» из холодильной камеры нашего агрегата.

А ведь самолет, летящий со сверхзвуковой скоростью, окружен горячим воздухом, который «не примет» тепла, откачиваемого из самолета.

Есть другой способ «делать холод».

У кочевников-арабов есть «волшебные» кувшины, в которых вода в самую сильную жару остается холодной.

Вода свободно проникает в поры глиняной стенки, и кувшин все время «потеет». Кувшины эти не облицованы глазурью. Капельки влаги, испаряясь со стенок кувшина, уносят с собой тепло. Именно таким способом некоторые ученые решили охладить самолет, продавливая охлаждающую жидкость через множество микроскопических пор в обшивке самолета. Но сложное устройство обшивки и отсутствие сегодня вполне приемлемых здесь пористых материалов не позволяют применить метод «выпотевания».

Гораздо проще циркуляционное охлаждение. Однако и эта система не совершенна. Кончилась охлаждающая жидкость, система перестает работать.

Конструкторы задумались. А что, если увеличить запас холода, заливать систему перед взлетом водой, охлажденной до $+1^{\circ}\text{C}$, или водо-спиртовой смесью при температуре -20°C ?

Можно поместить в бак циркуляционной системы лед, замороженный до -70°C . Летчик включил систему охлаждения. Вода потекла под обшивкой, нагрелась, попала в бак со льдом, отдала ему часть тепла и вновь побежала под обшивку. И так продолжается, пока не растает весь лед. После этого система размыкается и работает, выбрасывая воду наружу.

Чем детальнее изучали исследователи различные системы охлаждения, тем яснее становилось, что все эти системы решают проблему «теплового барьера» только частично. Время работы их — считанные минуты. Весит же система охлаждения, например сверхзвукового истребителя, 1—2 т! И это в авиации, где конструкторы на протяжении всей ее истории стремились сделать самолет предельно легким!

МОЖЕТ БЫТЬ, «ШУБА» ЛУЧШЕ!

Нное дело тепловая изоляция. Никаких механизмов, перегоняющих воду, почти нормальный вес и время работы измеряется уже десятками минут.

«Шуба» самолета должна иметь два слоя. Снаружи прочная и жаростойкая обшивка, а за ней теплоизоляция — стеклянное, асбестовое волокно или пенопласт.

Наружная обшивка отдается на «растерзание» высоким температурам. Однако «растерзать» ее не так-то просто. Хотя нагрев тела, летящего, например, со скоростью 5 400 км/час, достигает 950°C , особые сорта стали могут выдержать температуру до $1\,000$ — $1\,200^{\circ}\text{C}$, металлокерамика — до $1\,400$ — $1\,600^{\circ}\text{C}$, а карбиды бора и титана — даже до $2\,000^{\circ}\text{C}$.

Защитить внутренние части самолета от раскаленной обшивки может стеклянное, асбестовое или кремниевое волокно. При скорости 1 600 км/час самолет прогреется до $+80^{\circ}\text{C}$ всего за 3 мин., а с теплоизоляцией только за час.

Нос сверхскоростного самолета, очевидно, будет представлять собой длинный, тонкий шпиль. Далеко выброшенный вперед, он будет принимать на себя основной термический удар.

Для сверхвысоких скоростей большие перспективы открывает сочетание теплоизоляции с охлаждением особо нагреваемых частей — передних кромок крыльев, оперения и носа.

Однако самый верный способ избежать нагрева — летать на больших высотах, в разреженном воздухе. При полете со скоростью 5 000 км/час на высоте 6 000 м самолет нагревается до 700°C за 1,5 мин., а летя с такой же скоростью на высоте 37 000 м — лишь до 300°C и только за 30 мин.

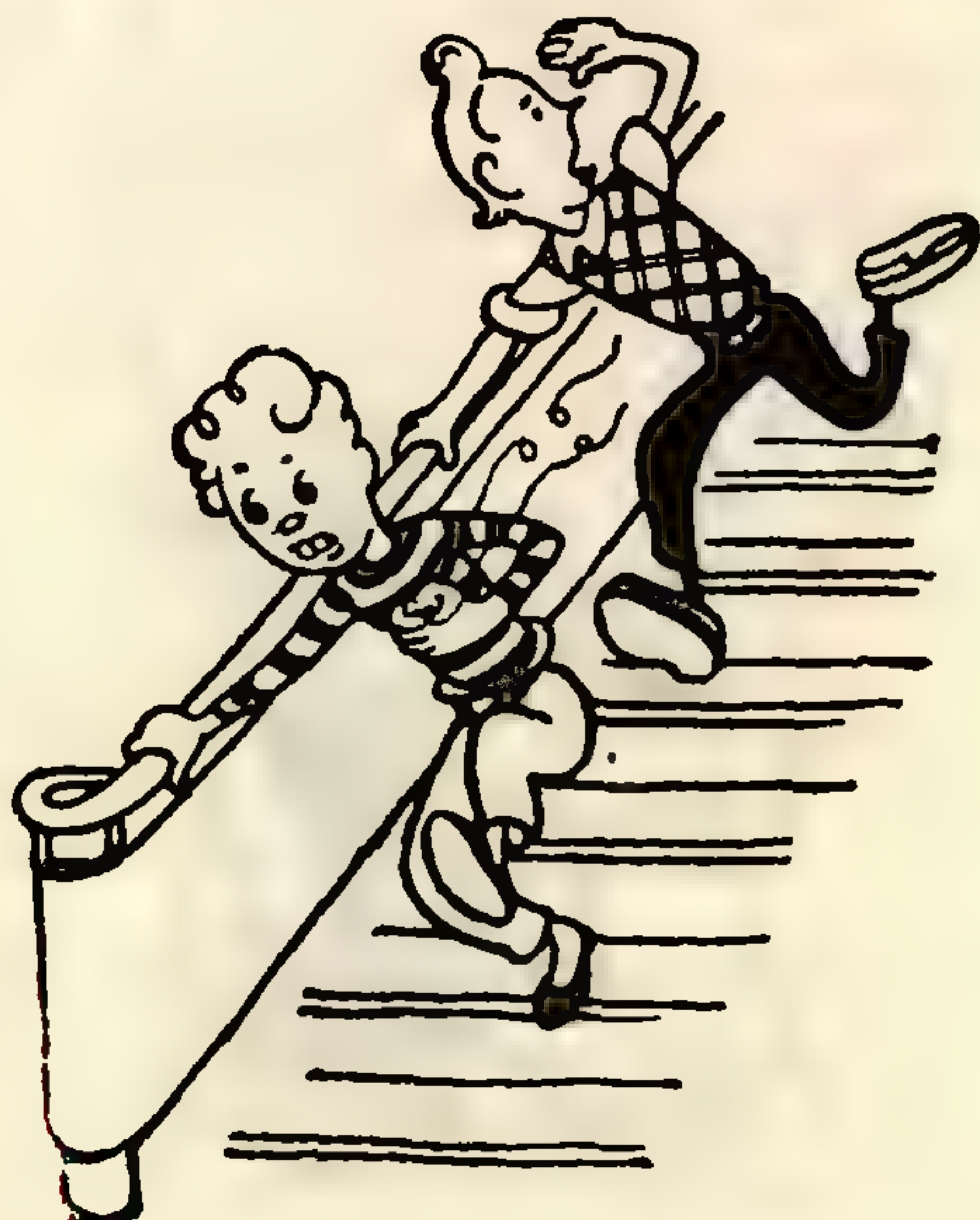
И все же хотя трассы сверхскоростных самолетов будущего пройдут через верхние слои стратосферы, без тепловой защиты не обойтись: в начале и конце полета придется пронизывать плотные слои воздуха.

Ученые исследовали пока только опушку термической чащи. А впереди встает уже новое препятствие. Возможность плавного повышения сверхзвуковой скорости не безгранична, утверждают ученые. При скоростях выше 6 000 км/час из-за резких скачков давления начнется местное сжижение (II) воздуха.

Видные ученые расходятся в оценке нового барьера и его границ. Но несомненно одно: упорные и кропотливые исследования позволят разгадать тайны и этого барьера и преодолеть его.

**Два „РИД“ все же по-
жищны...**

(См. стр. 38)



ПУТЕШЕСТВИЕ ПО СТАНКУ



**А. Гурвич, заместитель главного конструктора
станкостроительного завода имени Орджоникидзе**

Обрабатывая на обычном токарном станке даже самую незамысловатую деталь — ступенчатый валик, — токарь многократно останавливает станок, производя замеры, устанавливая резец на нужном расстоянии от центра детали (два верхних рис. на стр. 39). На это непроизводительно уходит много времени.

Если деталей требуется много, целесообразно их изготавливать на копировальном станке. Работает он так.

Точно по чертежу воспроизводят на стальной планке профиль обрабатываемой детали со всеми уступами и переходами от одного диаметра к другому. Затем эту планку, которая называется копиром или шаблоном, закрепляют неподвижно на станке. Супорт копировального станка движется так, что как бы «следит» за всеми изменениями в конфигурации копира и в нужный момент меняет направление и скорость своего движения. Таким образом, профиль обрабатываемой детали получается в точности такой же, как профиль копира (третий рис. сверху).

— Здесь кто-то был, — сразу догадался, возвращаясь домой, Дотошкин. Он подошел к окну, нажал какую-то едва видную кнопку, вмонтированную в вазу магнитофона.



Послышался голос Верховоглядкина:

— ...Куда же он спрятал свои „РПД“?

Дотошкин кинулся к шифону, где лежали аппараты. Двух „РПД“ не было.

— Ах, вот как! А еще товарищем назывался! — опечалился Дотошкин. — Ну ладно. Я этих „любителей техники“ проучу!..

(См. стр. 41)

ИЗУЧАЙ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА

Токарно-копировальные станки, у которых супорт непосредственно связан с копиром, имеют целый ряд недостатков. На них очень трудно обрабатывать конические участки деталей. В этих местах при движении супорта по шаблону может произойти заклинивание и вследствие этого авария (нижний рис.). Без сложных дополнительных устройств на таком станке нельзя обрабатывать уступы, то есть торцы в местах перехода от одного диаметра к другому.

Огромные усилия, возникающие при резании металла в таких станках, передаются через супорт на копир. Это заставляет делать копиры массивными, прочными. И все же очень скоро они изнашиваются и теряют первоначальную точность.

Как же устранить все эти недостатки, присущие обычному токарно-копировальному станку, сохранив принцип копирования?

Копир не участвует в резании металла, а только указывает своим профилем, в какой момент супорт с резцом должны изменить направление и скорость движения.

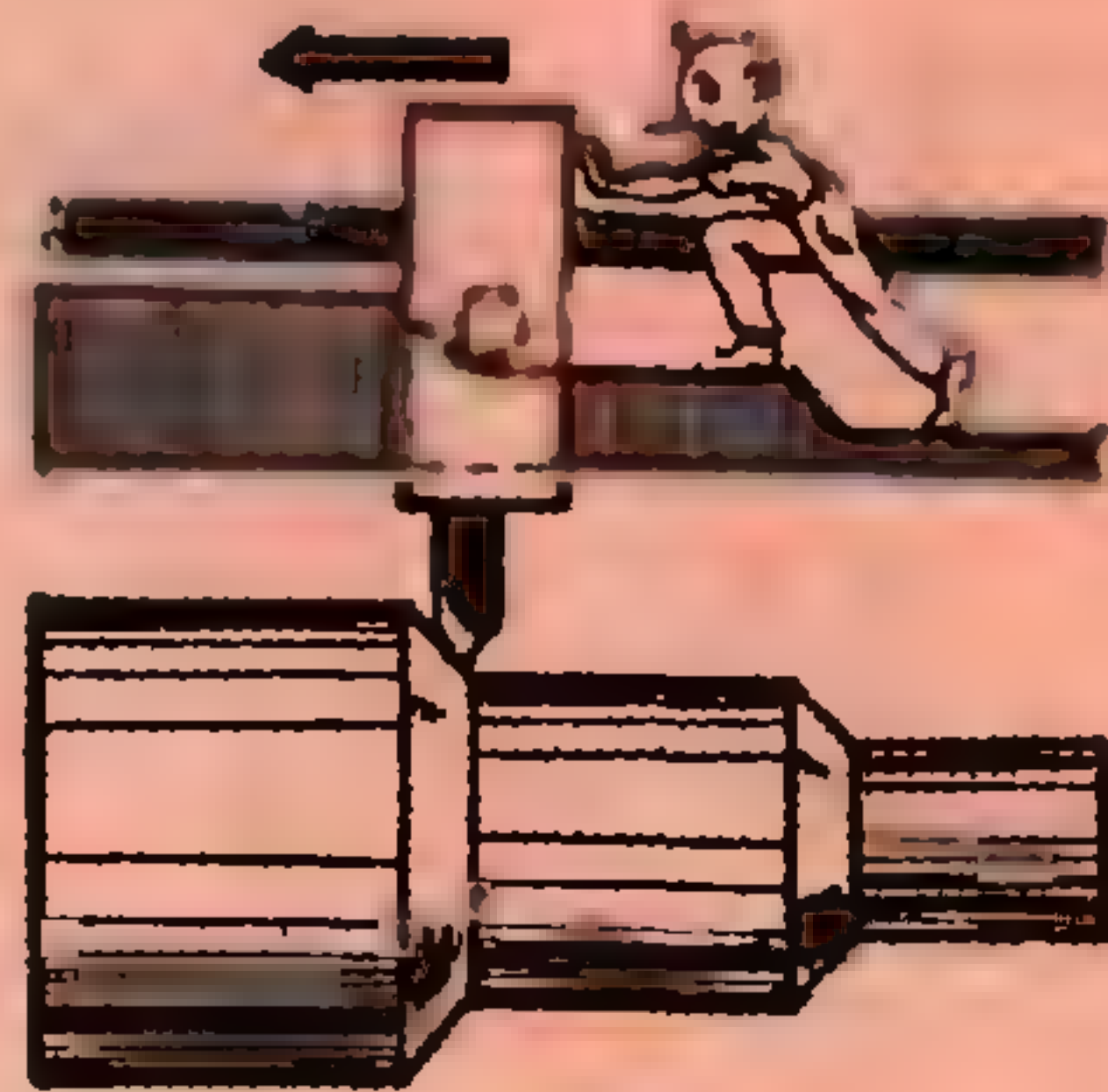
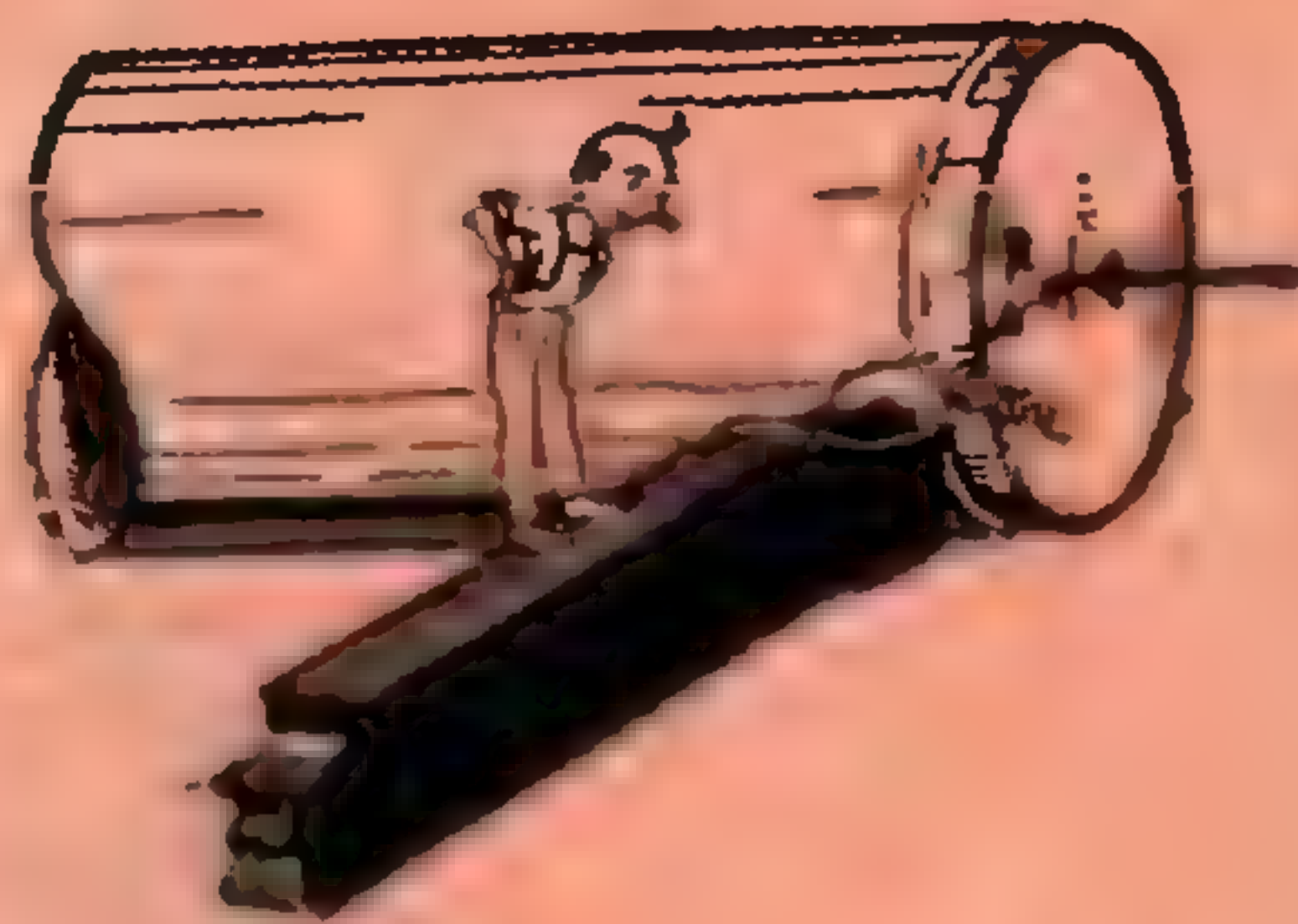
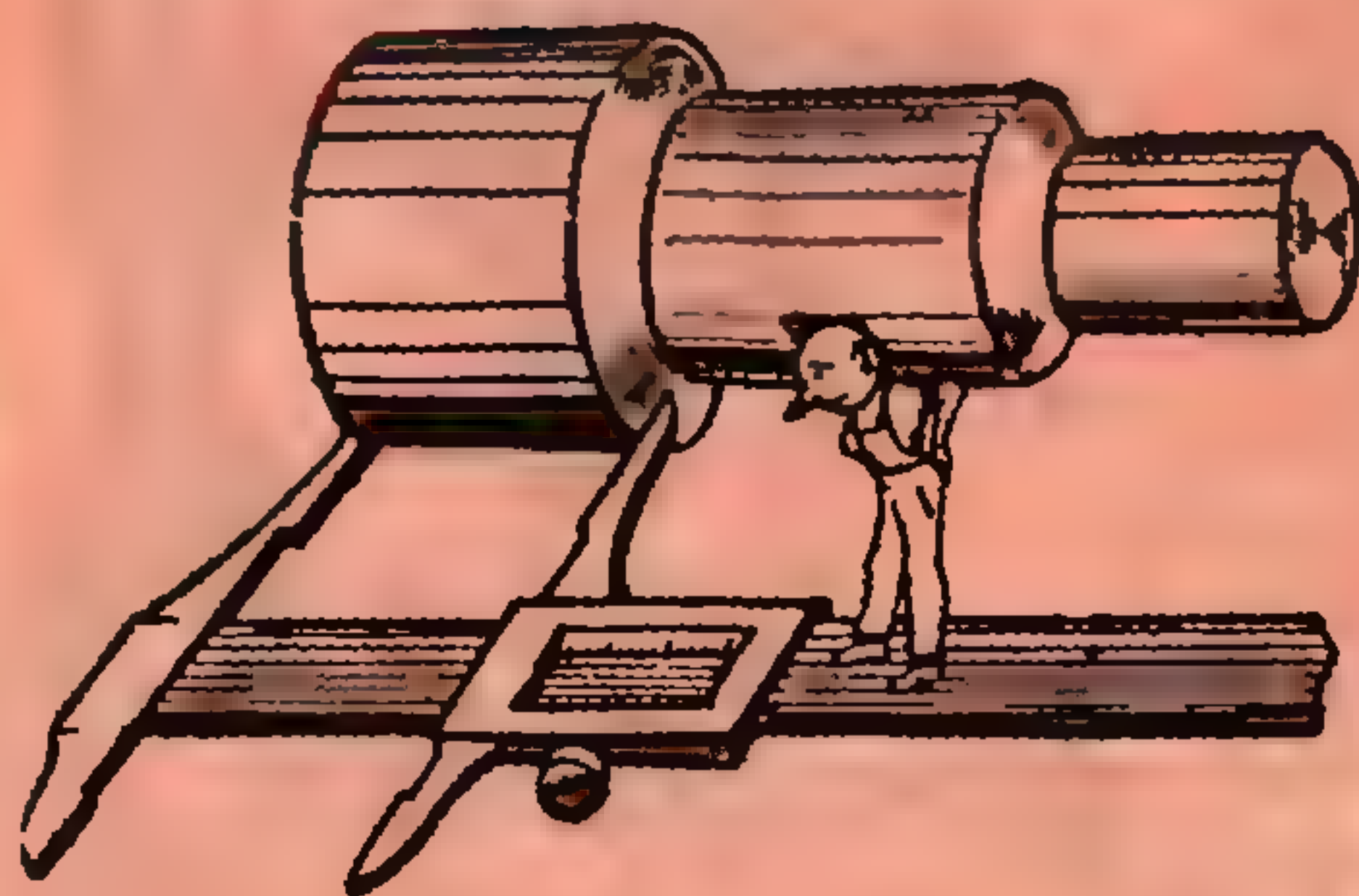
Такие задачи решаются в технике с помощью специальных устройств — «следящих систем».

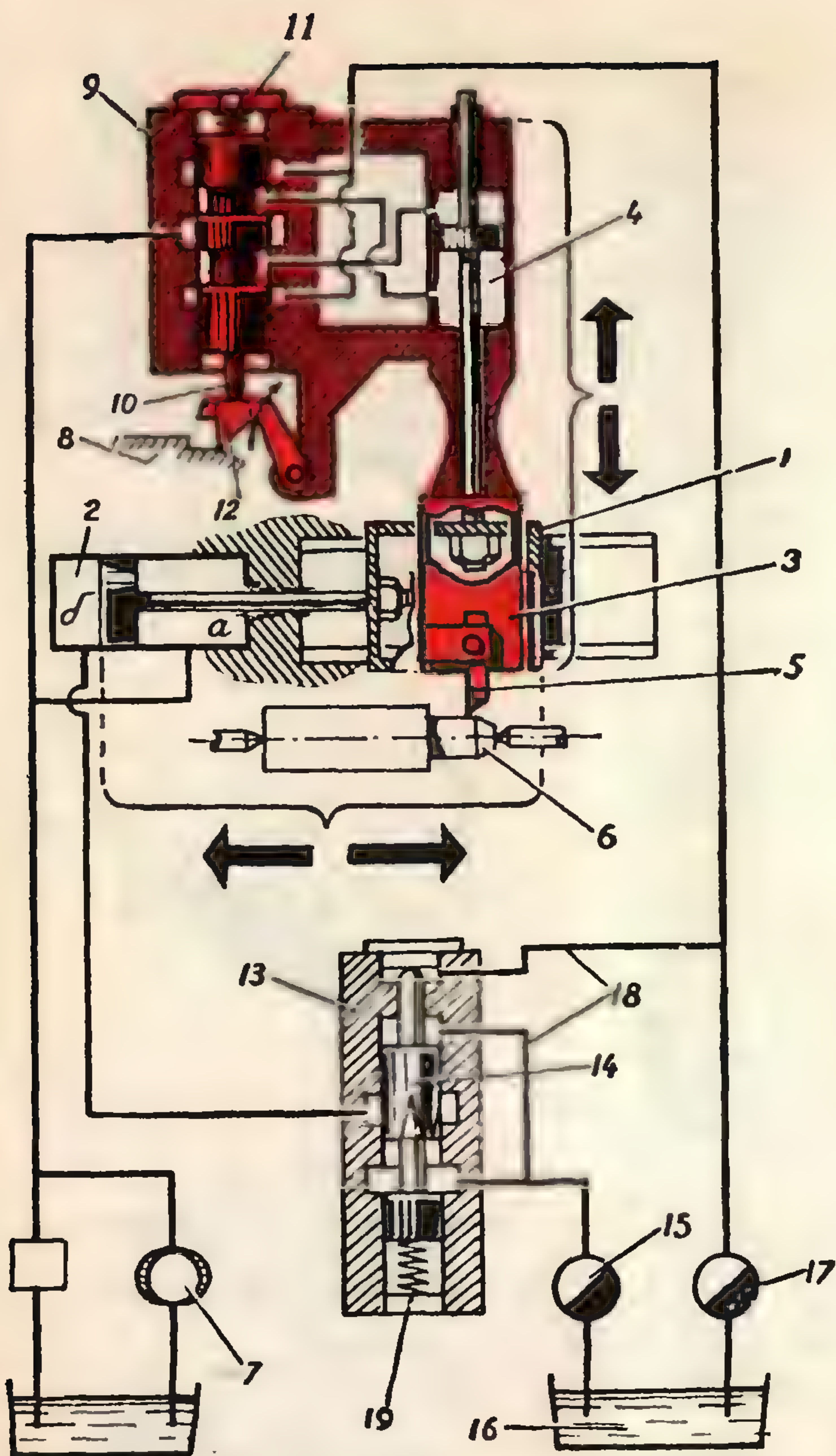
Как работает одна из них — гидравлическая следящая система токарно-копировального станка, — видно из рисунка на странице 40.

Нижняя часть супорта — каретка (1) движется по направляющим станины под давлением штока продольного цилиндра (2). Верхняя часть (3), которая скользит в направляющих нижней, жестко связана с поперечным цилиндром (4). На ней устанавливается резец (5), обрабатывающий деталь (6). Супорт перемещается за счет давления масла, нагнетаемого в полости цилиндров насосом (7).

На станке устанавливается копир (8). Профиль копира соответствует профилю той детали, которую мы хотим изготовить. Копир сделан из тонкой стальной пластины. Движе-

Рис. Н. Железняка
и А. Катковского





ние резца изменяется так: на той части, где закреплен резец, жестко крепится небольшой корпус (9) с золотником (10). Сверху золотник поджимается пружиной (11), а его нижний конец упирается в рычажок, так называемый щуп (12). Наконечник щупа движется по профилю копира, как бы «ощупывая» его. Когда насос включен, он нагнетает масло в правую полость (а) продольного цилиндра, и супорт вместе с резцом перемещается влево вдоль оси детали. В поперечный цилиндр масло сразу от насоса не поступает. Оно сначала должно пройти через соответствующую проточку в корпусе золотника. При обработке цилиндрического участка детали щуп на копире движется по прямой, параллельной оси детали, а золотник перекрывает доступ масла в поперечный цилиндр. Супорт перемещается вдоль детали, и резец обрабатывает ее цилиндрический участок.

Когда наконечник щупа встречает наклонный участок или уступ, он поворачивается вокруг своей оси по часовой стрелке и, сжимая пружину, приподнимает золотник.

Это сразу открывает проход маслу в верхнюю полость поперечного цилиндра. Так как шток цилиндра неподвижно закреплен в каретке супорта, то масло, заполнив верхнюю полость цилиндра, начинает перемещать вверх цилиндр, а вместе с ним и верхнюю часть супорта с резцом. Если в этот момент движение штока продольного цилиндра прекратится, резец начнет перемещаться только в поперечном направлении, и на детали будет обработан уступ. Если продольное перемещение каретки продолжится, то супорт одновременно совершит два движения: вдоль оси детали и перпендикулярно к этой оси. Резец обработает конический участок.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА — ОДНО ИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Каким же образом осуществляется полная согласованность между перемещениями золотника и резца?

Когда золотник отклонится от среднего положения, при котором он перекрывает доступ масла в поперечный цилиндр, это сразу вызовет перемещение поперечного цилиндра в ту же сторону, но корпус золотника жестко связан с цилиндром и движется вместе с ним. Когда корпус золотника вместе с цилиндром и резцом пройдет путь, равный пути, пройденному самим золотником, он снова займет положение, при котором путь маслу в поперечный цилиндр перекроется и тем самым прекратится его дальнейшее движение. Поперечный цилиндр как бы «следит» за движением золотника (а значит, и за движением щупа по копиру) и перемещается ровно на столько, на сколько отклонился золотник.

Теперь понятно, почему эта система именуется «следящей». Остается выяснить, как регулируются скорости продольного и поперечного перемещений супорта в зависимости от положения щупа на копире.

Если щуп приблизится к уступу на копире, то немедленно должна прекратиться продольная подача, чтобы резец смог подрезать торец; если щуп движется по крутому подъему, продольная подача должна быть меньше поперечной и т. д.

Такое регулирование скоростей перемещений супорта осуществляет автоматический регулятор (13). Это небольшой корпус с центральным отверстием, в котором находится золотник (14), поджатый кверху пружиной.

Во время продольной подачи масло, выжимаемое из левой полости (б) цилиндра, проходит через внутренние протоки регулятора и через дроссель (15) и сливается в бак (16). Чем больше открыт дроссель, тем быстрее перемещается супорт.

Через другой такой же дроссель (17) пропускается масло, вытесняемое из поперечного цилиндра. В за-



Белоручкин и Верхоглядкин проводят „испытание аппаратуры“. Белоручкин придумал игру: он брался „водить“, а ребята во дворе должны были прятать от него яблоки. Уговор был таков: если Белоручкин найдет яблоко, то берет его себе.

Верхоглядкин из окна своей квартиры подсказывал Белоручкину с помощью „РЛД“. Игра оказалась беспроектной.

(См. стр. 45)



висимости от того, в какую сторону движется цилиндр, масло на своем пути к дросселю проходит через верхнюю или нижнюю проточку корпуса золотника щупа.

Перед дросселями имеются ответвления (18), по которым масло из сливных магистралей продольного и поперечного супорта поступает в верхние проточки корпуса автоматического регулятора. В нормальном положении давление масла на золотник регулятора уравнивается расположенной внизу пружиной (19). Поэтому давление в обеих полостях постоянно и определяется усилием пружины.

При подходе щупа к уступу на копире начинает перемещаться поперечный цилиндр, причем это перемещение начинается мгновенно. Масло, вытесняемое из противоположной полости цилиндра, устремляется к дросселю. Однако через его узкую щель пройти нелегко. Давление масла перед дросселем мгновенно повышается. Этим самым повышается давление и в соответствующей полости корпуса регулятора. Пружина сжимается, и золотник регулятора перемещается вниз. При этом перекрывается выход масла из продольного цилиндра. Продольная подача прекращается, и резец обрабатывает на детали уступ.

При подходе щупа к наклонным или фасонным участкам копира давление перед дросселем поперечного цилиндра возрастает медленнее. Золотник регулятора не полностью перекрывает проход масла из продольного цилиндра. Перемещение супорта в продольном направлении замедляется.

Регулятор выполняет еще одну важную задачу. С его помощью общая скорость супорта, то-есть сумма скоростей в продольном и поперечном направлениях, все время остается постоянной, независимо от профиля обрабатываемого участка.

Описанная выше гидравлическая копировальная система была разработана на московском станкостроительном заводе имени Серго Орджоникидзе, где создан целый ряд моделей токарных гидрокопировальных полуавтоматов.

Один из них — станок модели «1722» — показан на цветной вкладке. Это высокопроизводительный полуавтомат, на котором можно обрабатывать детали самой различной конфигурации. Называется он полуавтоматом потому, что установку заготовки, пуск станка и съём готовой детали производит рабочий. Всю обработку станок ведет сам. После поворота рукоятки, которая открывает доступ маслу в пиноль (рисунок на вкладке справа вверху), поджимающую деталь, рабочий нажимает кнопку «цикл». Начинает вращаться шпиндель станка с закрепленным на нем патроном. Кулачки патрона под действием центробежной силы поворачиваются и прочно зажимают деталь. Три супорта станка — копировальный (верхний) и поперечные (нижние) — подходят к детали, и начинается ее обработка.

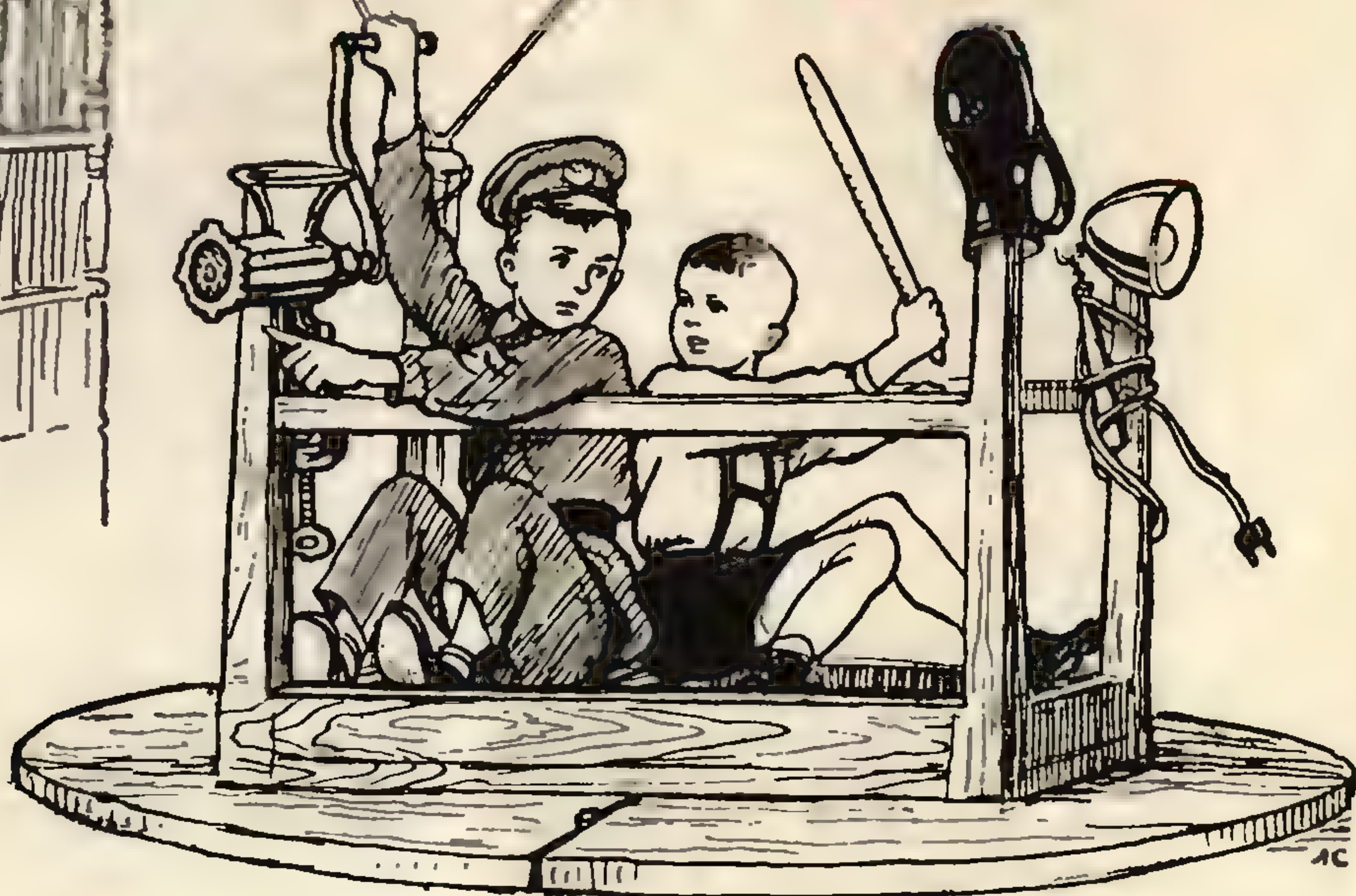
Копировальный супорт обтачивает деталь по профилю копира. С нижних супортов (на вкладке слева внизу) производится обработка тех участков, которые трудно обработать при помощи копировального супорта, например узкие глубокие канавки и т. п.

Обработав свои участки, супорты автоматически возвращаются в исходное положение. Шпиндель станка останавливается. Кулачки патрона под действием пружин раскрываются. Цикл окончен. Рабочий снимает обработанную деталь.

Точность обработки деталей на этом станке очень высока: профиль детали отличается от профиля копира не больше чем на 0,04—0,08 мм!

Такие станки успешно работают на многих заводах страны и за рубежом.

Машина времени



Виктор Санарин

Рис. Л. Сметова

Когда Петя вошел в комнату, он увидел, что обеденный стол опрокинут «вверх ногами», а к одной его ножке привернута мясорубка. Коля сидел, как в клетке, среди торчащих столбами ножек и с деловым видом накручивал рукоятку прибора предназначенного для изготовления котлетного фарша. Мясорубка была пустая и жалобно поскрипывала.

— Что это? — спросил Петя.

— Машина времени, — ответил Коля очень спокойно.

Петя обошел со всех сторон стол и Колю и сказал:

— Чего-то вроде не хватает. А на что она?

— Можно путешествовать в прошлое и в будущее.

— Ну, прошлое можно и в кино посмотреть. А вот в будущее — это интересно. Как же ты едешь?

— Да вот управление по-

шаливает, — сказал Коля солидно. — Даю, понимаешь, обороты, а она ни с места.

— Я говорил, не хватает чего-то. Вот что. Надо антенну добавить, — он указал на двурогую антенну, стоявшую на телевизоре. — Давай играть вместе.

— Давай!

Мальчики поставили антенну на одну из свободных ножек стола и для надежности привязали ее шпагатом.

— Совсем другое дело, — сказал Петя удовлетворенно. — А ну-ка, попробуй!

Коля крутнул рукоятку.



— Заводится! Садись, а то уеду.

Петя торопливо прыгнул, точно стол, и правда, мог умчаться на манер ковра-самолета.

— Куда мы?

— Лет на десять вперед, — ответил Коля. — Подожди, не сбивай.

Он стал считать вслух обороты рукоятки:

— ...Семь, восемь, девять...

— А что там будем делать?

— У меня-то есть дело, — объявил Коля, досчитав до десяти. — Держись крепче! Слышишь, ветер в ушах?

Оба вцепились в ножки от стола, словно года, и правда, засвистели мимо них.

— А какое дело? — спросил неугомонный Петя. Любопытство мучило его.

— Батарейку купить хочу.

— Фью-ю, — засвистел Петя. — Да их в магазинах сколько хочешь и сейчас. Стоит из-за этого в будущее ехать! Давай рубль шестьдесят — я тебе куплю...

— Много ты понимаешь, — презрительно сказал Коля. — Ты думаешь, какую батарейку? Вечную!

— Вот это здорово! — воскрился Петя. — А ты не выдумал все это?

— Эх, ты! Ничего-то ты не знаешь. Я в журнале читал. Там даже рисунок был.

— Да, такую штуку неплохо бы, — мечтательно произнес Петя. — Ну, считай, что такую батарейку мы с тобой достали. А теперь что будем делать?

— Давай на атомном ледоколе покатаемся. Только для этого не надо так далеко уезжать. Крутить назад! Лет на пять.

— Стоп! Готово, — произнес Петя. — Только как же мы на ледоколе поедem?

— Гм, — Коля оглянулся. Он довольно хорошо, как он полагал, разбирался в атомах, но в жизни не видел не только ледокола, но вообще морского судна. Впрочем, это его не остановило. Недаром он читал столько книг о морских путешествиях: — Сейчас оборудуем.

Он увидел рефлектор от лампы синего света, лежавший на буфете.

— Бери его и привязывай к ножке, — приказал он Пете. — Будет прожектор. Поплывем ночью. Полярной, конечно. Льдины будут сверкать в снопах электрического света.

Пока Петя добросовестно прилаживал прожектор, Коля сбегал в кухню и вернулся с эмалированным кувшином в руках. Он надел его на последнюю, четвертую, ножку стола и постучал по кувшину деревянной мешалкой для теста. Кувшин оглушительно зазвенел.

— Склянки отбивать, — пояснил Коля, с удовольствием слушая металлический звон. — На кораблях всегда склянки отбивают. Теперь бы еще медяшку раздобыть.

— А медяшку зачем?

У Пети была медная чинилка для карандашей.

— Драить. На кораблях всегда медяшку драят.

— Она и так начищенная, — сказал Петя.

— Ничего не значит, — возразил Коля, — медяшки все равно драят, даже если они начищены до блеска. Это уж такой порядок. Давай ее. Мы ее вот сюда пристроим.

Он воткнул точилку в

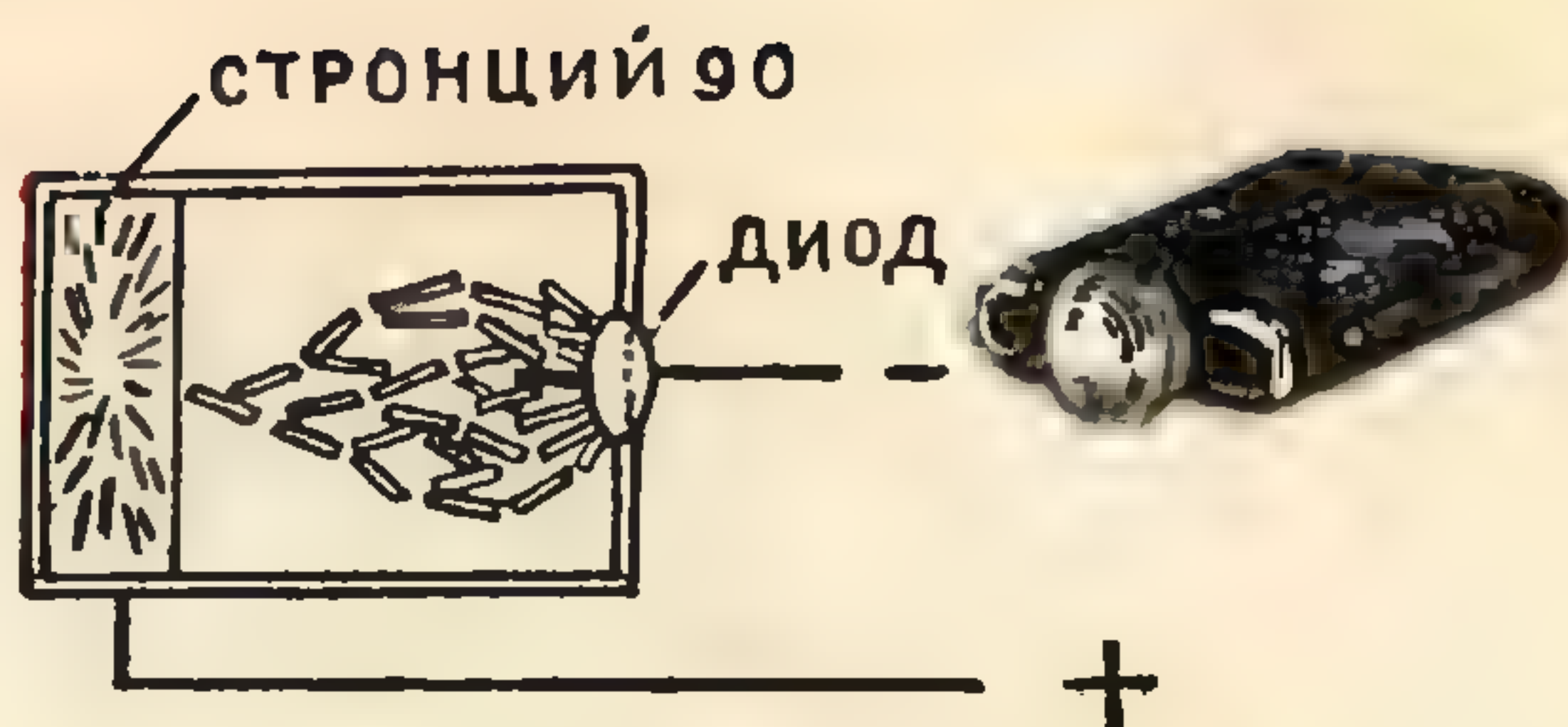
«ВЕЧНАЯ» БАТАРЕЯ

Нельзя ли сразу превращать атомную энергию в электрическую?

В «шлаке», который остается после работы атомного реактора, среди многих других радиоактивных веществ обнаружен радиоактивный стронций.

Оказалось, что из пластинок этого изотопа, разделенных пластинками полупроводника — кремния, можно собрать необычную электрическую батарею. В ней поток частиц вещества, проникая из пластинок стронция в кремниевые пластинки, вызывает постоянный поток электронов, то-есть электрический ток. Такая батарейка может непрерывно давать ток в течение 25 лет. На рисунке — схема одного элемента атомной батарейки.

Для сильных, больших машин, конечно, потребуются более мощные атомные батареи. Однако и сегодня уже можно представить себе электрический автомобиль или самолет, снабженный работающими на этом принципе двигателями, которые изнаются раньше, чем иссякнет в них запас энергии.



щель в крышке стола, и она заблестела оттуда чистым золотом.

— Отправились! — скомандовал Коля. — Команда по местам!

Но тут Петя неожиданно запротестовал. Хотя Петя был младше Коли, он обладал большим жизненным опытом именно по части мореходства. Он гостил прошлым летом у тетки в Архангельске и побывал в морском порту.

— Сначала надо бункероваться, — объявил он. — В Архангельске я целую неделю каждый день на пристань ходил, там пароход один все грузился. Одного угля целую гору взял, с наш дом.

— Да-а, — сказал Коля, с сожалением поглядев на Пе-

тю, — я вижу, ты совсем отсталый человек.

— Почему же это?

— Потому, что про старое рассказываешь.

— Ничего не старое. Пролетным летом видел.

— Да мы-то с тобой в будущее на несколько лет уехали. И ледокол наш атомный. Никакого угля брать не будем. Атомного топлива требуется в миллионы раз меньше, чем угля. И машины у него сильнее. И сам он более крепкий.

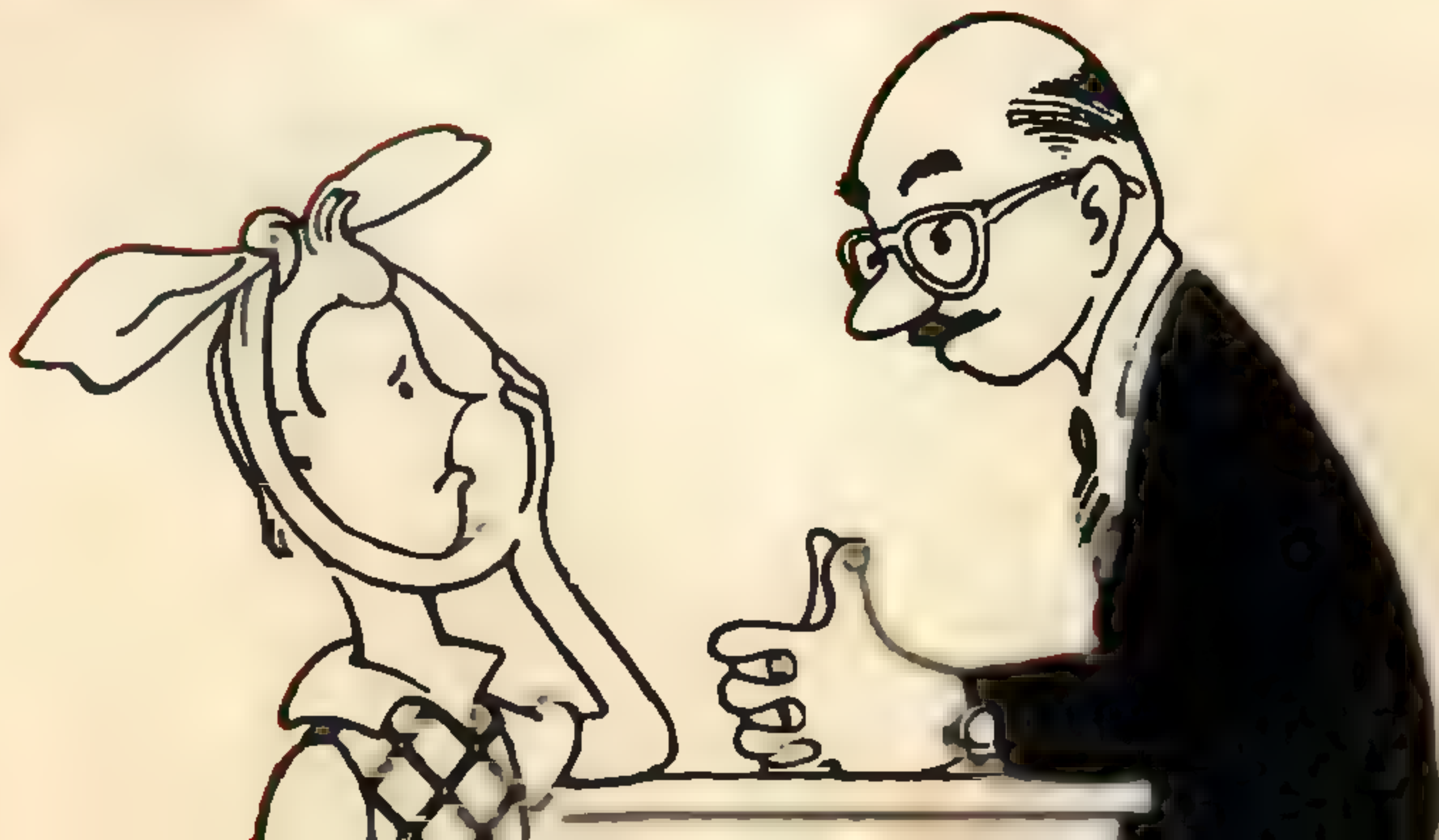
— А это почему?

— Потому, что угля не везет. Эта твоя гора, знаешь, сколько весит? Без нее можно и машины большие поставить и стенки у ледокола сделать потолще... Давай гудок. Полный вперед!

— У тебя ф.юс? — заботливо спросил Белоручкина преподаватель. — Ты сегодня не сможешь исправить свою двойку.

— Да, я нездоров, — бодро ответил Боба, — но отвечать буду... — Он крепко надеялся на вмонтированный в повязку „ГНД“...

(См. стр. 47)



АТОМНЫЙ ЛЕДОКОЛ

На одной из советских верфей полным ходом идет строительство атомного ледокола. Длина арктического богатыря 134 метра. Ширина больше 27 метров. Водоизмещение 16 тысяч тонн. Для вращения гребных винтов на нем будут установлены моторы общей мощностью в 44 тысячи лошадиных сил. Но не в этом главное достоинство замечательного корабля. Лучшие дизельные ледоколы принимают запас топлива на месяц, весит оно больше 3 тысяч тонн. А новый корабль будет обеспечен энергией для непрерывного движения во льдах в течение 2—3 лет. Для этого в одном из отсеков ледокола установят атомную электростанцию тепловой мощностью свыше 200 тысяч лошадиных сил. В сутки атомный ледокол будет расходовать меньше двухсот граммов урана, двигаясь со скоростью 18 миль в час.

Недалек уже день, когда могучий победитель льдов будет торжественно спущен на воду.



Коля застучал мешалкой для теста по кувшину. Петя загудел, потом стал выпускать пар. Он не знал, как выпускает пары атомный ледокол, поэтому на всякий случай шипел погромче.

Атомный ледокол быстро пошел вперед, и скоро показались первые льды.

— Крути, — вошел в азарт Коля, — дави их. Полный вперед!

Он опять застучал по кувшину, а Петя закричал:

— Трах-бум-бум! Справа по носу медведь, — доложил он тут же.

Справа по курсу, и правда, был виден медведь. Он стоял на этажерке. Фарфоровую статуэтку купила Колина мама к его рождению.

— Включить прожектор! — скомандовал Коля. — Полундра! Начинается обледенение.

— Сейчас сколем, — откликнулся Петя, беря в руки освободившуюся мешалку для теста и орудия ею, как ломом. — Раз, два, взяли!

— Ты, я вижу, никогда не плавал на атомных ледоколах. Там тепла, знаешь,

сколько? Горячую воду пускают по трубам вдоль корпуса, он и нагревается. Как уют. Весь лед стаивает. Только пар идет.

— Есть пустить пар.

Петя зашипел и стал двигать руками, как будто открывает кран.

— Готово. Льда нет, — доложил он.

Они благополучно завершили рейс.

— Давай еще куда-нибудь съездим, — предложил Петя.

— Есть у меня одна мысль. Только... — Коля посмотрел с сомнением на Петю. — Ты представляешь, что такое полупроводник?

Когда Петя ездил с мамой в Архангельск, то в поезде он видел проводника. Это была тетя в синем берете, с веником в руках. Он хорошо ее помнил, но представить полтети никак не мог.

Коля увидел непонимающие Петины глаза и решил прибегнуть к какому-нибудь примеру.

— Вот этот шнур, — он дал Пете пощупать шнур от лампы синего света, — это

«ПЛАНТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА»

На квадратный метр знойных пустынь солнце в дневное время дает до киловатта мощности, а на сто гектаров оно проливает энергию мощностью в миллион киловатт. Солнечную энергию можно превращать в электрическую при помощи полупроводниковых термоэлементов.

Одна сторона полупроводниковых термоэлектрических батарей нагревается солнечным светом, другая охлаждается потоками воздуха, который проходит по трубам, проложенным в прохладных слоях земли. При разности температур в батареях появляется электрический ток.

В настоящее время термоэлементы уже могут превращать в электрический ток до 10 процентов энергии солнечного света. И маленькая площадка в 10 квадратных метров может дать энергию для работы мотора мощностью больше лошадиной силы.

Полупроводниковые «плантации электричества» получат в будущем широкое распространение. Пустыни станут солнечными электростанциями.



проводник. Все, что проводит электричество, это проводники. А полупроводник...

— Половинка шнура? — воскликнул Петя. — Ведь шнур из двух проводов сплетен. Значит, один провод это и будет полупроводник!

Он был очень доволен.

Но Коля стал серьезным. Впервые в жизни он столкнулся с задачей, которую можно было бы назвать пе-

дагогической. Никогда до этого он не представлял себе всей сложности учительского труда.

— Да нет же, — сказал он, раздосадовавшись то ли на Петю, то ли на самого себя. Петя доверчиво глядел на него своими голубыми глазами. — Как это тебе лучше объяснить? Вот, видишь, — Коля указал на белый фарфоровый ролик на стене. — Это изолятор. Он

— Закон Архимеда, — начал Белоручкин, прислушиваясь к голюсу из флюса, — гласит следующее...

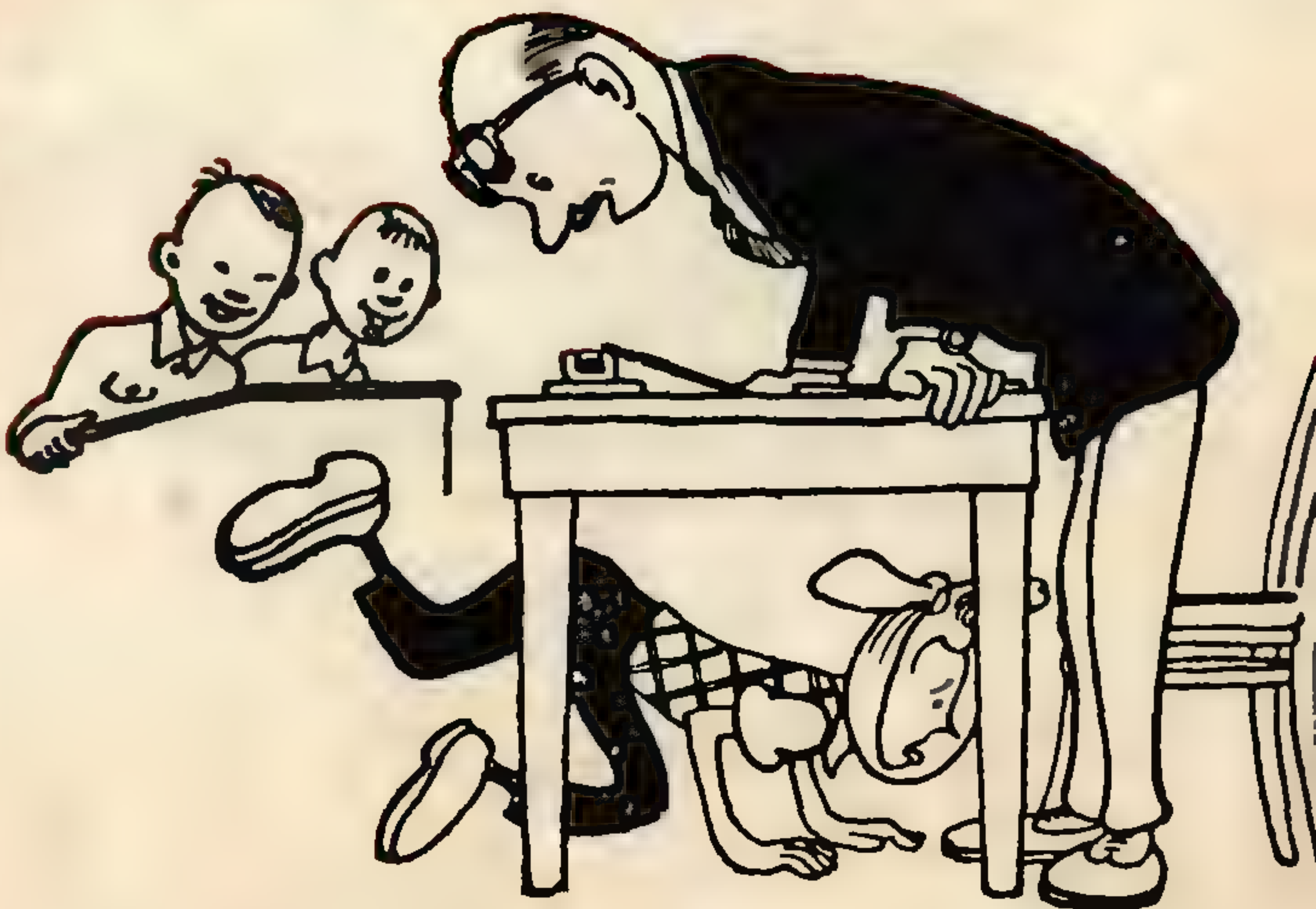
— Ты его лучше на примере покажи, — раздалась долгожданная подсказка.

— Я лучше его на примере покажу, — обрадовался Белоручкин.

— Дезь под стол и попеременно высовывай ноги — то правую, то левую... — это снова шепнул ему на ухо флюс.

На глазах потрясенного класса Белоручкин заболтал из-под стола ногами.

— У него, наверное, сильный жар! — ахнул учитель... (См. стр. 52)



не проводит электричества. Не проводник. Понял?

Петя кивнул головой.

— Ну вот. А есть вещи, которые ни то ни се. Они наполовину проводят ток, а наполовину нет. Это и будут полупроводники.

— А зачем? — спросил вдруг Петя.

— Что зачем? — растерялся Коля. Весь ход его рассуждений, строгий, как доказательство геометрической теоремы, зашатался, словно корабль от удара о скалу.

— Зачем они так?

— Что значит зачем? — начал раздражаться Коля. — Так уж они устроены. Почему ты вот маленький?

— Я вырасту, — пообещал Петя.

Да, пример был неудачный. Коля это сразу почувствовал.

— А почему ты толстый?

— Я не толстый, — обиделся Петя, — кряжистый. Сложение такое.

— Вот и у полупроводников сложение такое.

— Так бы сразу и сказал. А то маленький, толстый... Подумаешь, какой взрослый! Скажи лучше, куда мы поедем?

— В пустыню. Мы поплывем по каналу на электроходе. А электрический ток будем брать от солнца.

— Как же ты его возьмешь? — недоверчиво произнес Петя.

— А полупроводники зачем?

— Ну ты, брат, совсем... Что я, маленький, что ли? Как ты до солнца полупроводники будешь тянуть? До до него, знаешь, сколько?

— Ничего тянуть к солнцу не надо. Оно само протягивает все, что надо.

— Чего оно протягивает? — удивился Петя, сбитый с толку.

— Лучи свои. А солнечные лучи можно превратить в электричество с помощью полупроводников. У тебя есть воображение?

— Есть, — решительно сказал Петя.

— Ну тогда представь себе. Пустыня. Жарища. Солнце так и палит. И вот рядами стоят огромные купола. Как у планетария, только наоборот.

— Как наоборот?

— Вверх раструбом. Купола ловят солнечные лучи, они попадают на элементы из полупроводников и превращаются в электричество. Есть такие полупроводники, которые могут это делать. Купола поворачиваются так, что все время смотрят на солнце, вот как подсолнечники на поле. Понимаешь? Получается электростанция, только без труб, без пара, — совсем особая. Вдоль канала протянуты провода, как для троллейбуса. А по каналу ходят водяные троллейбусы — электроходы.

— А будет так?

— Почему же не сделать? Вот вырастем с тобой и сделаем! А еще можно...

Но тут в комнату вошла мама и всплеснула руками:

— Батюшки, что вы тут наделали!

— Мы путешествовали, — сказал Петя. — Это «машина времени».

— Ну хорошо, — не стала спорить мама. — Только пора пить чай. Поставьте стол как следует. Не разбейте мясорубку.

Коля и Петя переглянулись, вздохнули и принялись за работу.



гидроэлектростанция без плотины.

рис. художн. С. Веруш



10000 АТМОСФЕР. *А жизнь*



Взгляните на карту полушарий: вдоль дальневосточных берегов нашей Родины, у Курильской гряды и полуострова Камчатка, протянулась густосиняя полоса. Это одна из глубочайших впадин — Курило-Камчатская, — глубина ее достигает 10 382 метров. Темно-синие пятна на карте океанов, пожалуй, являются скорее настоящими «белыми пятнами», потому что они очень мало еще изучены. Еще недавно ученые считали, что жизнь на таких глубинах невозможна из-за колоссального давления воды, достигающего тысячи атмосфер, и вечного мрака.



Работы советских океанологов доказали ошибочность такого предположения. Много лет подряд бороздит воды Тихого океана океанологический корабль Академии наук СССР «Витязь». Увлекательнейшие исследования проводят во время экспедиций на нем ученые. Совершенная техника приходит им на помощь в сложной работе по исследованию океанских



ВЕЧНЫЙ МРАК. *есть!*

глубин. Мощная траловая лебедка, которую вы видите на одном из снимков, может размотать 13 километров стального троса и опустить на дно океана планктонную сеть, трал и различные приборы. «Улов» из зоны вечного мрака всегда необычаен и исключительно интересен. Невиданные ранее рыбы и странные глубоководные животные наполняют трал. Ил с океанского дна также кишит живыми организмами, которые совершенно лишены окраски из-за отсутствия света на больших глубинах. К сожалению, все извлекаемые из пучин океана существа гибнут при подъеме.

Исследования ученых неопровержимо установили, что жизнь существует на всех глубинах океана. Они показали еще раз удивительное свойство живого организма приспосабливаться к самым невероятным условиям. Работа исследователей-океанологов стирает еще одно «белое пятно» и имеет огромное научное значение.



ВЕТРОСИЛОВАЯ

ПЛОТИНА.

Рис. художн. Н. Рунцова



ТЕПЛОВОЙ
АККУМУЛЯТОР

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ
ЩИТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ
АККУМУЛЯТОР

ЭЛЕКТРОЛИЗЕР

РЕЗЕРВНАЯ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

ШКОЛА ЮТ



Расписание

ЗАНЯТИИ
НА ОКТЯБРЬ 1956 ГОДА

Лекции

К. Гильзин, канд. техн. наук, — Что такое ГОСТ

В. Семинский, токарь, — Моя профессия

В мастерской

Б. Кажинский — Ветросиловая плотина

Бесплотинная ГЭС, конструктор
М. Логин

W-образный змей

В клубе ЮТа

Арутюн Акопян — По ту сторону фокуса

Работают: бригада содействия учителю, юнтехсправка, библиотека; кружки — «Сделай для дома», «Хорошее отношение к вещам», «Сделай для младшего».

ЛЕКТОРИЙ

тема лекции

*Что такое
ГОСТ*

лектор

К. Г. Глизов



Прочитали вы хоть раз внимательно все, что написано на цветной этикетке спичечной коробки? Посмотрите, вон в уголке коротенькое непонятное слово «ГОСТ» и рядом с ним какие-то цифры. Те же буквы и цифры и на другой коробке и на третьей...

Рассмотрите внимательно ярлычок на новой паре носков или чулок, и вы обнаружите такие же буквы — ГОСТ. Только цифры здесь другие. На банке консервов, и на электрической лампочке, и на баллонах автомобиля, и на флаконе с одеколоном, и на радиоприемнике, и на многих других изделиях — всюду вы встречаете четыре буквы ГОСТ.

Что же они означают?

ГОСТ — это условное сокращенное обозначение слов «государственный стандарт».

Когда на изделии стоят такие буквы, это значит, что изделие стандартизовано, что оно должно удовлетворять всем требованиям утвержденного стандарта.

Стандарты защищают интересы покупателя, гарантируют

высокое качество изделий, экономят государству огромные средства, удешевляя продукцию, сокращают количество стали, цветных металлов, топлива, химических продуктов и различных других материалов, затрачиваемых на производство изделий.

Как же все это получается?

Понадобилась вам, например, электрическая батарейка к карманному фонарику. Вы хотите, конечно, приобрести такую батарейку, которая подошла бы к вашему фонарику и хорошо работала. Буквы ГОСТ на батарейке служат вам такой гарантией. Они утверждают, что размеры батарейки как раз соответствуют вашему фонарику, если, конечно, это не какой-нибудь кустарный фонарик, а тоже стандартный и на нем также стоят четыре буквы — ГОСТ.

В стандарте на электрические батарейки к карманным фонарикам твердо установлены все основные требования, которым должны отвечать эти батарейки. И в этом же стандарте, как, впрочем, и во всех остальных, указано, что «невыполнение требований ГОСТа преследуется по закону».

В соблюдении требований ГОСТа кровно заинтересованы не только покупатели товаров широкого потребления.

ВЕРХОГЛЯДКИН В КОСМОСЕ

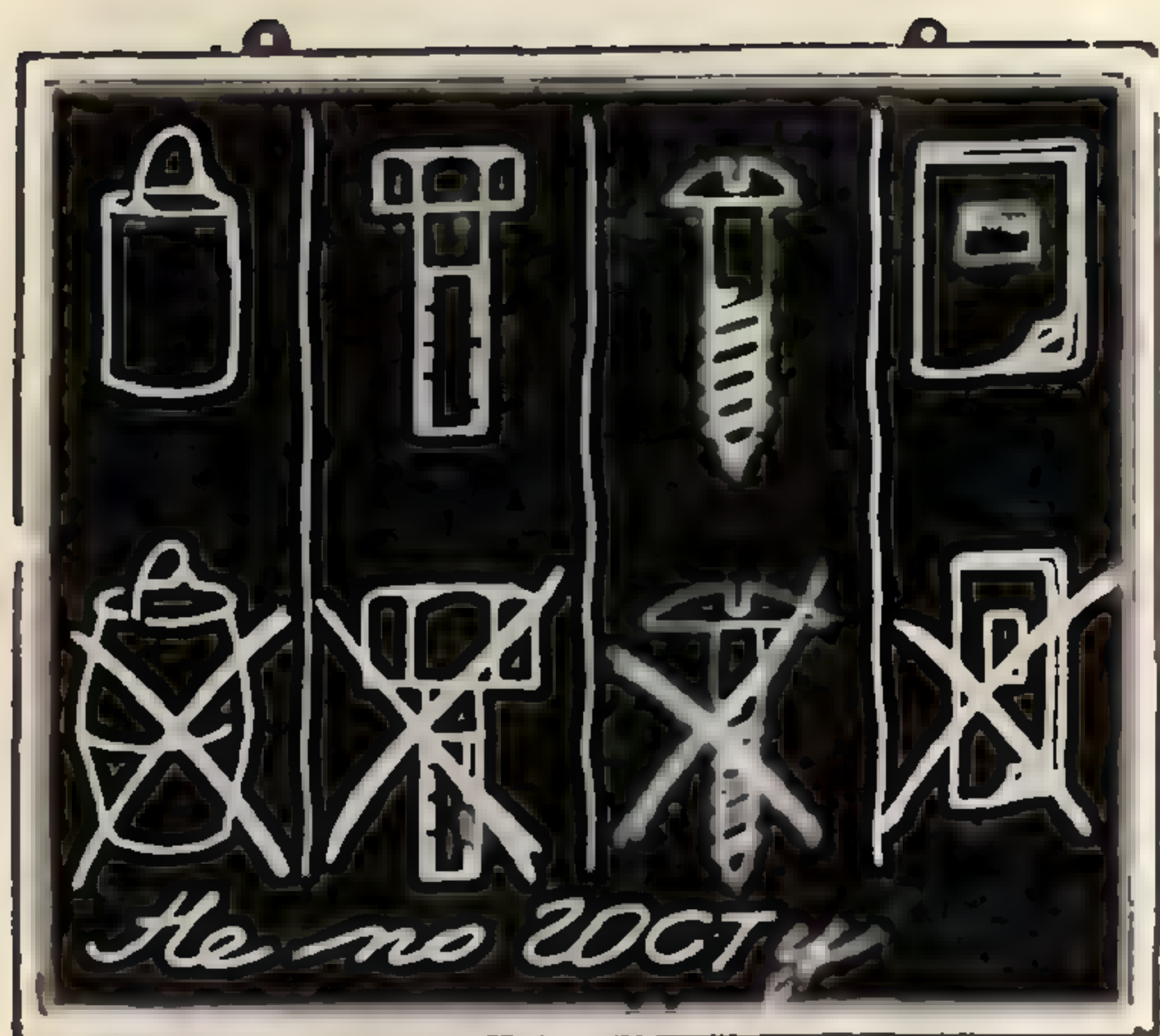
— Почему до сих пор не сконструирован космический корабль?! — возмутился Верхоглядкин. — Надо это исправить!

Чертит Верхоглядкин не умел, поэтому он пошел к художнику К. П. Ротову, и тот по его техническим указаниям выполнил эскизный проект космического корабля, изображенный на

последней странице обложки.

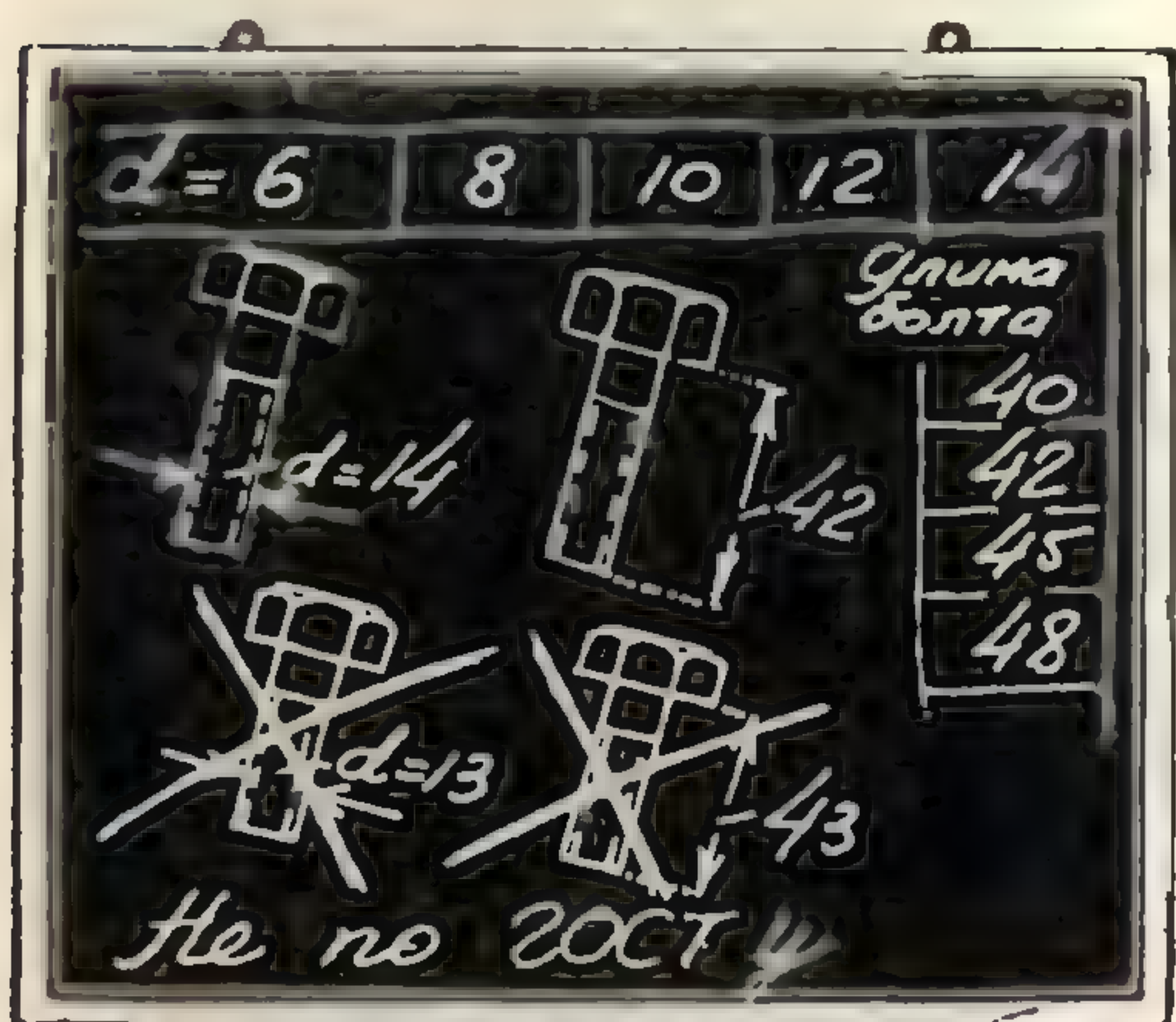
Увидевший этот рисунок Дотошкин нашел в нем, не говоря уже об общей вопиющей неконструктивности аппарата, шесть принципиальных научных и технических ошибок.

Попробуйте и вы обнаружить ошибки Верхоглядкина.



Как трудно было бы работать в промышленности, если бы не система стандартов!

Представьте, что получилось бы, если бы основные требования к изделиям не были оговорены стандартом? Как смог бы, например, Московский завод



малолитражных автомобилей собрать машину «Москвич», если бы сотни изделий, которые он получает от других предприятий — шины и камеры, электроаппаратура, — не соответствовали требованиям стандартов и не подходили бы друг к другу?

Когда конструктор за чертежной доской создает будущую машину, он обязан считаться со стандартами.

Пусть, например, в одной из деталей проектируемой машины должно быть просверлено отверстие. Скажем, конструктору кажется подходящим любой диаметр от 50 до 60 мм, и он наобум назначит диаметр 56 мм. Что из этого получится?

Когда дело дойдет до сверления такого отверстия, окажется, что в инструментальной кладовой нужного сверла нет. Не най-

СПОРТ И ФИЗИКА

ЗАКОН АРХИМЕДА

Много ли требуется усилий, чтобы держаться на поверхности воды?

Как известно, вес одного кубического сантиметра чистой дистиллированной воды принят за единицу. Удельный вес тела человека приблизительно таков же. При вдохе он равен 0,96—0,99, при выдохе 1,1—1,15. Погружаясь в воду, человек по закону Архимеда испытывает выталкивающую силу жидкости, уравновешивающую почти весь его вес.

Разные люди обладают различной степенью пловучести. Хорошей пловучестью обладают толстяки. Один тучный человек, житель Бомбея Каас, со связанными руками продержался на воде 62 часа 40 минут.

СИЛА УДАРА ПО МЯЧУ

Стремительный могучий удар нападающего — и мяч, отбросив руки бросившегося вратаря, замирает в сетке. Зрители на трибунах с восхищением переговариваются: «Пушечный удар». В этих словах не такое уж большое преувеличение. Сила удара футболиста по мячу достигает 1 200 кг.

дете вы его и на центральном заводском складе. Даже специальные заводы, изготавливающие сверла, заявят обескураженному конструктору, что таких сверл получить нельзя — их в производстве нет.

Придется, значит, изготовить в инструментальном цехе по особому заказу специальное сверло диаметром 56 мм. Это, конечно, обойдется недешево и вызовет законное возмущение производственников. А стоило бы конструктору указать любой стандартный диаметр — 55 или 58 миллиметров, — и сколько угодно таких сверл нашлось бы в любой инструментальной кладовой. Как же тут не возмущаться произволом конструктора?

ра, выбирающего нестандартные размеры!

Впрочем, до этого дело не дойдет. Конструктор никогда не назначит размера наобум. Каждый конструктор широко пользуется в работе сборником стандартов. Они оказывают ему хорошую службу, избавляя и от ошибок и от ненужного «изобретательства».

Очень важно знать стандарты и уметь ими пользоваться и юному технику. Вы только затрудните и усложните себе работу, если захотите использовать нестандартные детали, пусть даже они будут самые простые, — болты, гайки, винты. В этом случае вам придется не только самим нарезать эти гайки и болты, но и немало помучиться, подыскивая нужный инструмент. Ничего не поделаешь, ведь детали-то нестандартные, или, как их еще называют, ненормализованные!

О таких деталях очень хорошо сказал Владимир Маяковский в стихотворении «Нормализованная гайка»:

Что гайка?
Ерунда! Малость!
А попробуй-ка
езжай, ежели сломалась.
Без этой вещи,
без гайки той —
ни взад, ни вперед.
Становись и стой!
Наконец отыскали гайку эту...
Прилаживают...
Никакой возможности нету!..
Эта мала,
та велика, —
словом,
не приладишь ее никак.
И пошли пешком,
как гуляки праздные.
Отчего?
Оттого, что гайки разные.
А если гайки одинаковые
введешь,

ТЕЛЕФОН РАССКАЗЫВАЕТ СКАЗКИ

В некоторых городах Венгрии можно, набрав в определенное время определенный номер телефона, прослушать сказки и новеллы. Голос рассказчика записан на магнитофонную ленту, которая непрерывно воспроизводит запись. Это устройство аналогично аппарату для передачи по телефону точного времени.

сломалась —
новая сейчас же есть.
И нечего долго разыскивать
тут:

бери любую —
хоть эту, хоть ту!

У нас в стране почти десять тысяч всяких стандартов. Стандартизованы не только отдельные готовые изделия, агрегаты, детали, материалы, но и методы обработки, способы испытания и контроля, способы выполнения чертежей. Существуют и международные стандарты, выпускаемые Международной организацией по стандартизации — ИСО. Членом этой организации состоит и наша страна.

Техника в нашей стране развивается быстро, и многие стандарты стареют. Поэтому время от времени они пересматриваются и заменяются новыми.

Наши стандарты отражают прогресс науки и техники, успехи новаторов — передовиков производства, растущие требования советских людей.

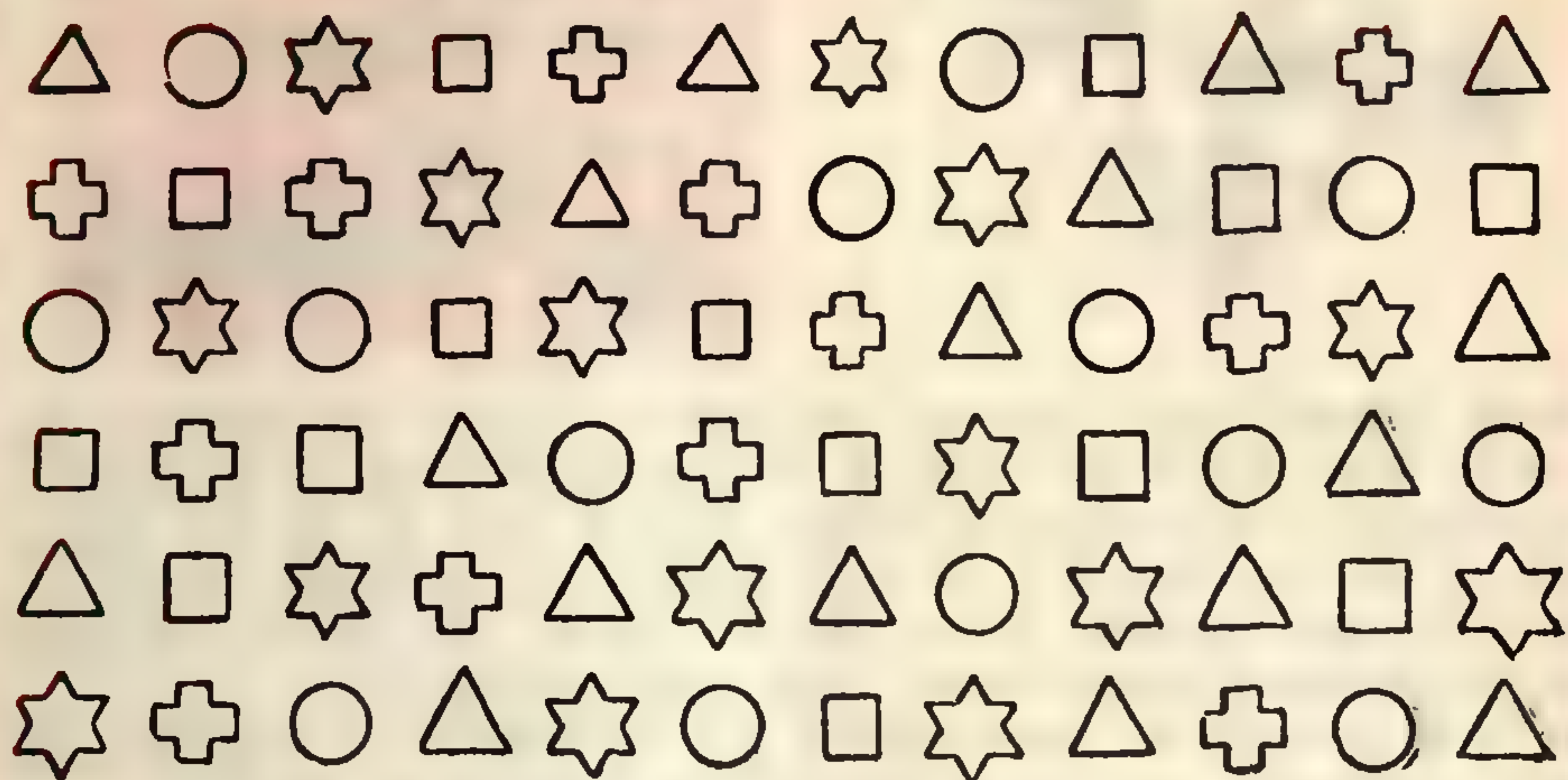
Вот что таится в четырех буквах — ГОСТ.

Когда Верховлядкин услышал Дотошкина, он испугался и сбил настройку. А когда спохватился, то снова найти Белоручкина в эфире уже не мог. Так поверхностное знание радиотехники погубило блестяще задуманную комбинацию с исправлением двоек!

(См. стр. 55)



☆ ② ③ ④ △



ПРОВЕРЬ СВОЮ ПАМЯТЬ

Внимательно посмотри на знаки, расположенные в верхней строке, и запомни, какой цифре соответствует каждый из них. Затем, не заглядывая в верхнюю строку, впиши в каждый знак соответствующую ему цифру. Человек с хорошей памятью успевает это сделать примерно за 2 минуты.

2	3	4	5	6	7	8	9
10	9	8	7	6	5	...	...
5	10	15	20	25	30	...	...
6	9	12	15	18	21	...	...
8	8	6	6	4	4	...	...
3	7	11	15	19	23	...	...
9	1	7	1	5	1	...	...
4	5	8	9	12	13	...	...
25	25	21	21	17	17	...	...
1	2	4	8	16	32	...	...

21	18	16	13	11	8	...	...
12	14	13	15	14	16	...	...
16	12	15	11	14	10	...	...
25	24	22	21	19	18	...	...
16	8	4	2	1	½	...	...
3	4	6	9	13	18	...	...
1	4	9	16	25	36	...	...
15	16	14	17	13	18	...	...
21	18	16	15	12	10	...	...
4	8	10	20	22	44	...	...

ДРУЖИШЬ ЛИ ТЫ С ЧИСЛАМИ?

Определи закономерность расположения чисел каждого ряда и впиши в соответствии с ней еще два числа. Если ты успел вписать все числа за 3 минуты, можешь считать, что ты быстро схватываешь математические закономерности.



ЛЕКТОРИЙ

тема лекции

*Моя
профессия*
лектор:

В. Селицкий

Этой весной мне довелось побывать в одной из школ на выпускных экзаменах. Я смотрел на взволнованные лица юношей и девушек и стремился угадать, какой путь в жизни избрал каждый из них, кем они станут. Среди них, конечно, есть и такие, которые захотят после школы пойти на заводы, выберут себе профессии прокатчиков, слесарей, токарей.

И мне захотелось рассказать этим девушкам и юношам, как я стал рабочим, почему люблю свою профессию токаря.

На завод я пришел 16-летним парнем. Было это в 1923 году. Поступил чернорабочим. Теперь уже почти и не знают о такой профессии, вернее о категории рабочих, которым приходилось делать все: носить материалы, вывозить из цехов мусор, обслуживать тех, кто стоит у станков. Заводик наш был старый, маленький, станки тесно жались друг к другу. Да и какие это были станки! Когда их включали, они так шумели, скрипели и содрогались, что казалось, вот-вот рассыплются.

Через год меня перевели в цех. Радости моей не было конца. И хотя попрежнему я был, как говорят, на подсобной работе, я не унывал. К тому же я старался не тратить времени зря: присматривался, как работают токари, как они стоят у станка, включают машину, как подводят резец, выпытывал у старых мастеров их «секреты».

Наконец мне позволили работать в свободное время на старом станке. Через несколько месяцев стал выполнять норму кадрового рабочего. Я стал токарем.

Завод наш «Красный экскаватор» разрастался с каждым годом. В цехах появилась новая техника. Все сильнее чувствовал я, как мне не хватает знаний — и общих и технических. Расстаться с заводом я не мог. Поступил без отрыва от производства в вечернюю школу для малограмотных, а затем на вечерний рабфак. Мы все тогда страстно тянулись к знаниям. Даже старые рабочие, с большим производственным опытом, понимали, что без знаний новую технику не осилить.

Так я сделал свой первый жизненный вывод: чтобы стать хорошим рабочим, одной любви к своей профессии мало, нужны знания.

В те годы в нашем цехе работал мастером замечательный человек, неутомимый новатор — Рязанов. Он и в нас, молодых рабочих, воспитывал эту любовь к новому.

— Справиться с машиной, выполнить норму может любой квалифицированный рабочий, если он не лентяй. Но чтобы усо-

ПОСЛЕДНИЕ ЦИФРЫ ПРОИЗВЕДЕНИЯ

Дано произведение натуральных чисел от 1 до 99:

$$1 \times 2 \times 3 \dots 98 \times 99$$

Путем рассуждений, то-есть не производя умножения, определите последние 20 цифр результата.

вершенствовать машину, заставить ее работать в два-три раза быстрее положенного, одних рук мало. Здесь нужна смекалка, нужны знания, — часто говорил он мне.

Помню, как-то удивил он нас всех: сделал в смену 600 деталей. На все наши просьбы рассказать, как он этого добился, Рязанов добродушно отвечал:

— Хитрецы какие — на готовенькое. Нет, подумайте-ка сами.

— А что, не догадаемся?! — обозлился я.

Долго ломал голову, но осилил все же задачу. Придумал новую конструкцию крепления, поставил на станок. Очень волновался: а вдруг не получится? Ведь весь цех знал, что я принял вызов. Запустил станок. И сделал за смену 1 200 деталей!

Тогда-то я понял, что главное в любой работе — творчество.

Я простой рабочий — токарь. Но я не мыслю себе жизни без постоянных поисков нового. Чтобы всегда быть на переднем крае техники, я много читаю специальной литературы, слежу за опытом новаторов производства, бываю на других заводах. Искать новое стало для меня уже привычкой. После каждой удачной находки я испытываю огромное моральное удовлетворение. Ведь именно эти творческие находки позволили мне в послевоенные пятилетки перевыполнять нормы в пять-шесть раз.

За 30 лет работы на заводе я многое повидал. Мне пришлось работать и с талантливыми инженерами и с такими, которые ничего не умели и не хотели уметь.

Я видел много молодых специалистов, пришедших к нам сразу после школы и института. В большинстве случаев они не знали производства, долго оставались в цехах гостями, а не хозяевами.

Трудно бывало им: робко подходили они к станку, медленно завоевывали авторитет. И часто такой инженер после ме-



Вместо Верхоглядкина подсказывал Дотошкин. Ватем, усилив выходную мощность, он произнес...

(См. стр. 63)

сяца работы в цехе стремился перебраться в технический или конструкторский отдел. Но и там он редко создавал что-либо новое, свое. Ведь и для этого нужно знать производство не хуже квалифицированного рабочего.

Вот почему, друзья мои, когда кто-нибудь из моих молодых знакомых спрашивает у меня совета, с чего же начинать, куда идти после школы, я отвечаю: хочешь стать инженером, начинай с завода, с цеха. Только тот, кто вначале овладел производственной специальностью и уже после этого шел в институт, тот чаще всего и становился настоящим инженером.

Кое-кто из ребят спросит: стоит ли тогда кончать десятилетку? Ведь на завод принимают и с семилетним образованием.

Стоит, друзья, и очень стоит! Я уже говорил, что труд квалифицированного рабочего — труд творческий. И он требует больших знаний. Разве можно без умения читать чертеж, без знаний физики и математики создавать детали тракторов, самолетов, точных оптических приборов, стать командиром машины?!

Но нужно всегда помнить, что завод дает прежде всего практический опыт, детальное знание производства. Для того же, чтобы постоянно совершенствовать производство, двигать его вперед, нужны теоретические знания, нужно постоянно учиться.

Поступил на завод, не забывай о техникуме. Кончил техникум, иди в институт. Вот тогда ты станешь настоящим рабочим и инженером.

Ждем вас, молодые друзья! Вторгайтесь в мир невиданных скоростей, покоряйте крепчайшую сталь, превращайте ее в машины, во все то, что помогает человеку жить! И вы поймете, какую высокую должность избрали себе.

МЕЖДУ ПРОЧИМ...

Историки установили, что стены старого города Трои, осада которой воспета в «Илиаде», поэме древнегреческого поэта Гомера, девять раз разрушались и снова воздвигались.

Троя первая существовала 5 тыс. лет назад. Стены этого города были высотой 7,5 м и толщиной в 3 м.

Троя вторая была построена 500 годами позднее, стены ее были еще толще и достигали 12 м высоты.

Но прочнее всех были укрепления Трои шестой, разрушенной в 1500 году до н. э. Стены ее достигали в толщину 8 м, а в высоту 15 м. Вот под какими стенами сражались герои Гомера!

* * *

В Китае на химических заводах и на солеразработках применяются трубы, которые в десятки раз лучше и дольше про-

тивостоят действию солей и кислот, чем металлические. К тому же они в десятки раз легче и дешевле металлических. Сделаны эти трубы из толстого бамбука.

* * *

Последними исследованиями доказано, что температура воздуха в стратосфере над экватором значительно ниже, чем над полюсом на той же высоте.

* * *

Драгоценные камни аметисты и опалы имеют такую же химическую формулу, как и речной песок, а рубин имеет формулу белой глины.

* * *

Подсчетом под микроскопом удалось установить, что некоторые виды сороконожек имеют по 270 ног.

Перемена

Попробуйте, поставив ступню правой ноги плотно к стене, поднять левую ногу и схватить ее левой рукой.



Станьте на чурбак и, стараясь сохранять равновесие, закиньте мяч в банку.



Станьте на одну черту и бросьте кружок диаметром в 20—25 см таким образом, чтобы он долетел до другой черты и возвратился к вам. Это возможно лишь в том случае, если вы придадите кружку в момент броска быстрое вращение в вашу сторону.



МАСТЕРСКАЯ НОТА

Б. Кажинский

Ветросиловая плотина

Рис. Н. Рушева

Она уже стоит широкой грудью навстречу ветру — Татауровская ВСП 6Д4. Сливаясь в прозрачные диски, крутятся ее двухлопастные колеса; в переплетениях электромагнитных полей ее электрогенератора энергия ветра превращается в электрический ток. Он бежит по проводам, и ожерелье электрических лампочек вспыхивает вдоль села.

И вот сейчас, когда работа окончена, у подножья ВСП стоят ее создатели — члены физико-технического кружка средней школы села Татаурово (Сумского района Кировской области) во главе со своим учителем физики — Василием Григорьевичем Разумовским. Энтузиасты, мечтатели и умельцы, они первыми в мире воплотили в жизнь проект ветросиловой плотины, выдвинутый академиком В. П. Ветчинкиным и изобретателем А. Г. Уфимцевым.

Конечно, мощность ВСП 6Д4, составляющая около 4 квт,

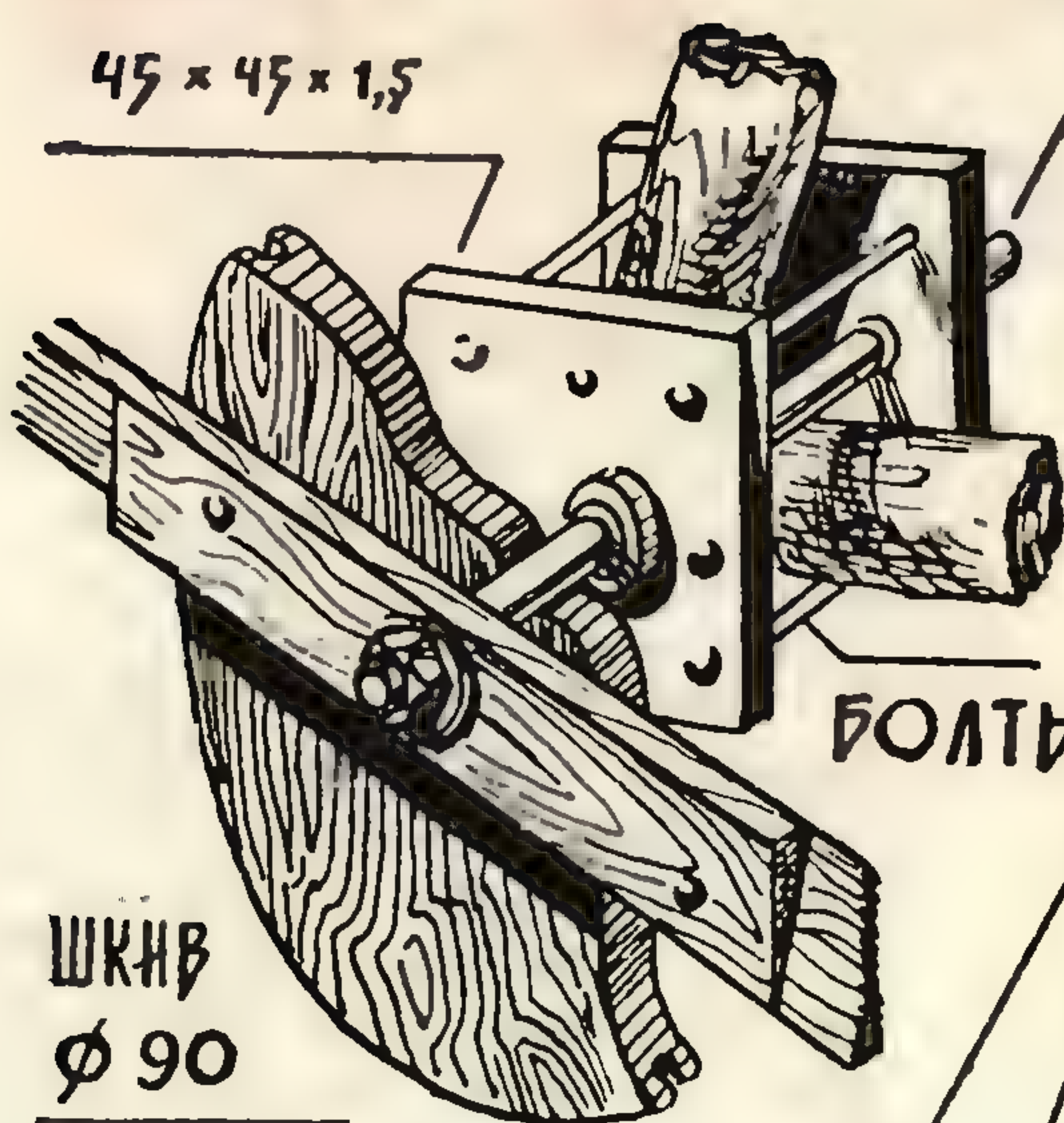


СТАЛЬНАЯ
КОСЫНКА

45 × 45 × 1,5

СТАЛЬНОЙ
ВАЛ Ø 35 мм

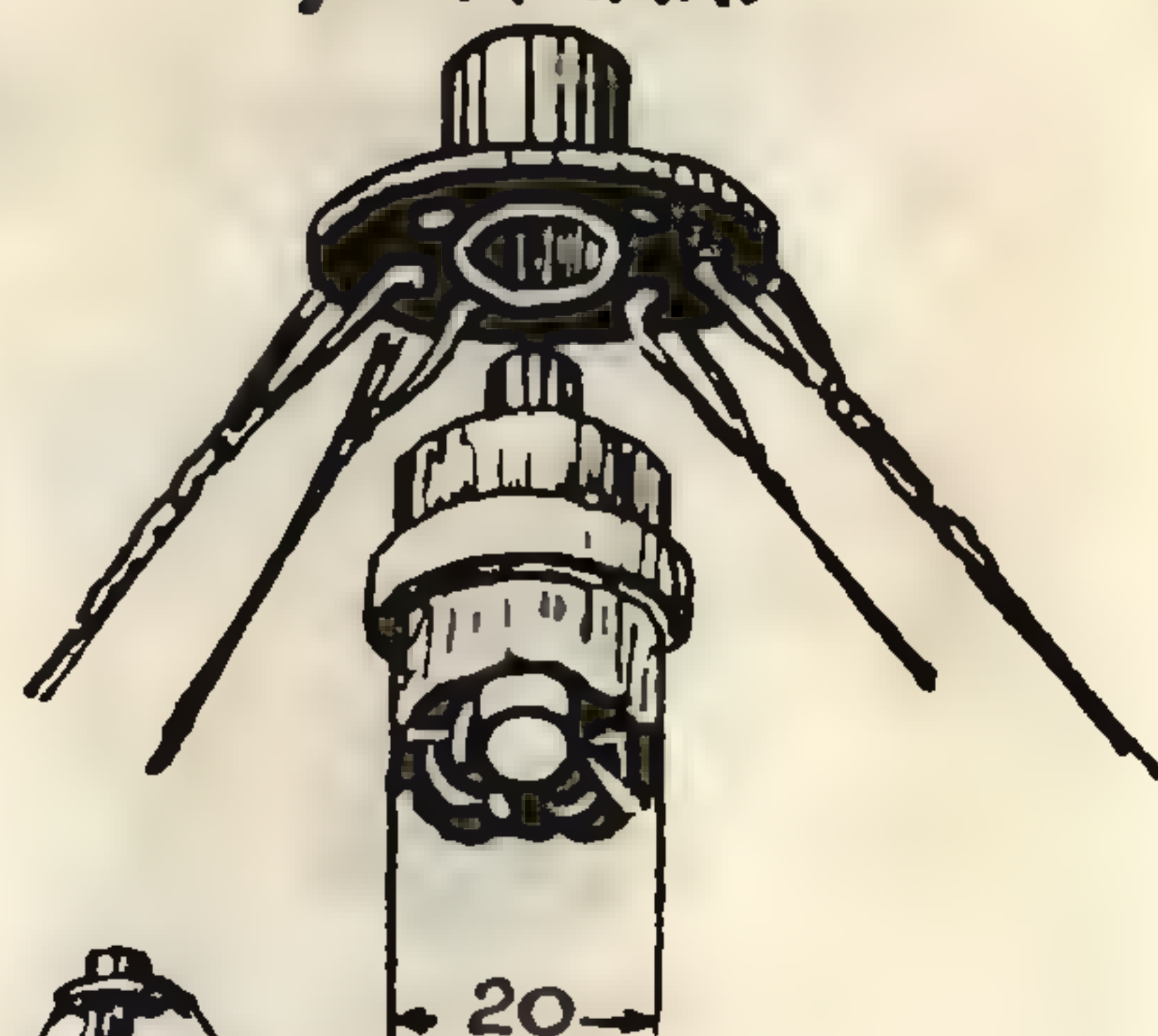
ПОДШИПНИК
ВЕРХНИЙ



БОЛТЫ

ШКИВ
Ø 90

ЛОПАСТЬ



РАСТЯЖКА
ТРОС Ø 9,5 мм

РАМА
Ø 20

9 м

10,5 м

ХВОСТ
ФАНЕРА 100 × 100

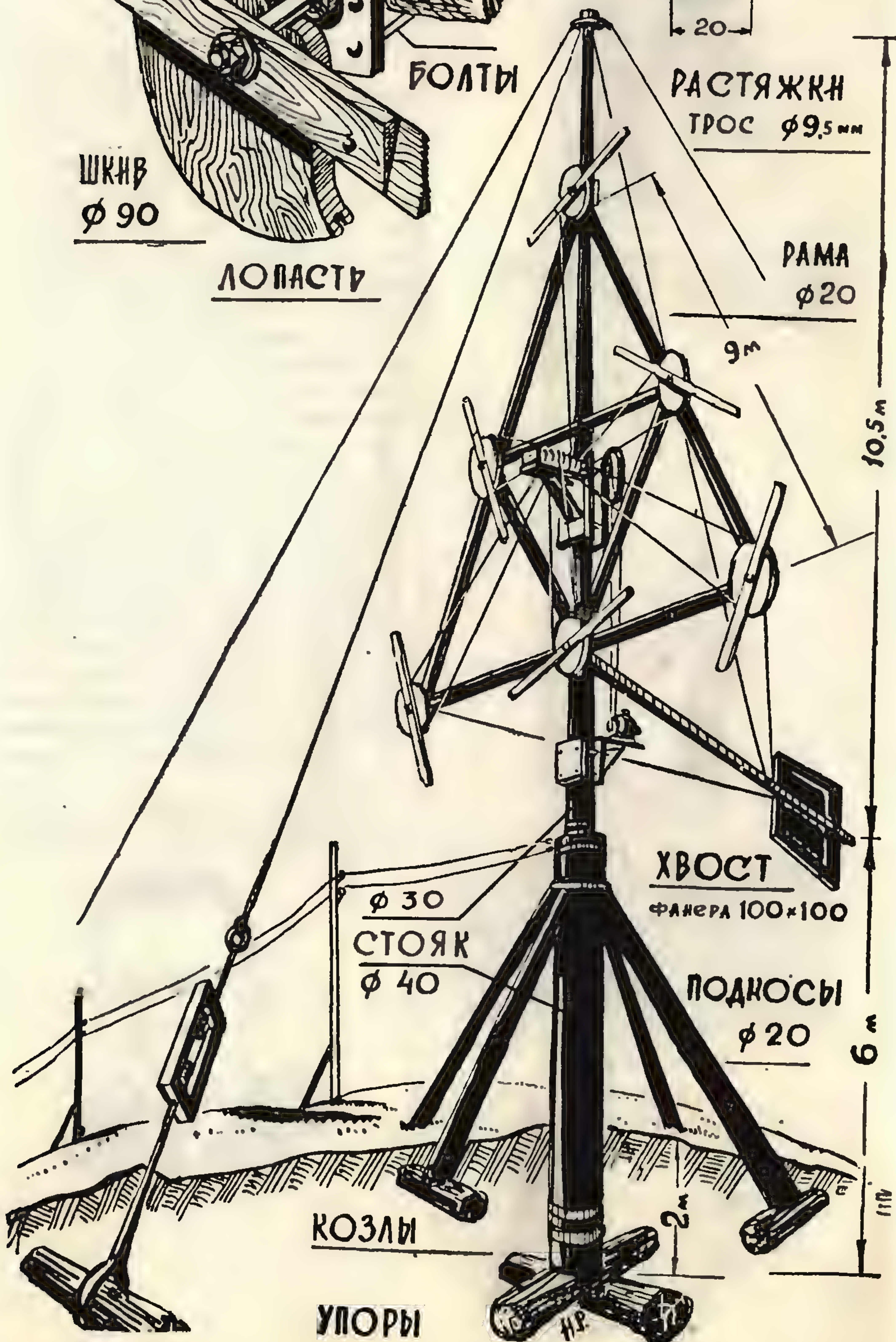
ПОДКОСЫ
Ø 20

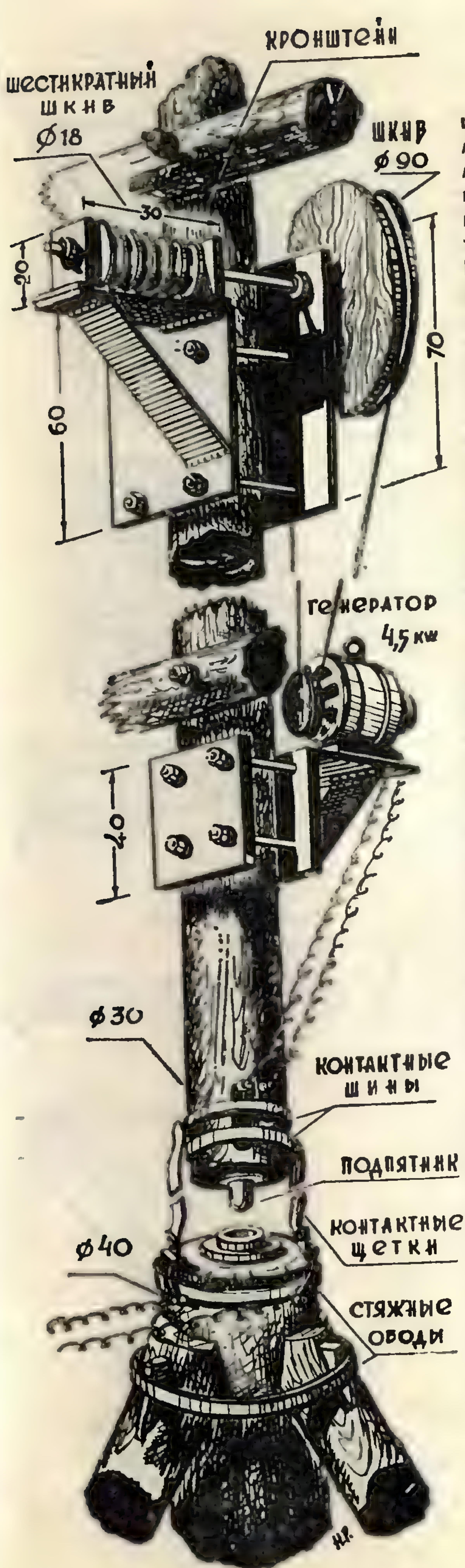
6 м

Ø 30
СТОЯК
Ø 40

КОЗЛЫ

УПОРЫ





шесть ветряков ее по четыре метра диаметром, пятнадцатиметровая высота — все эти показатели значительно уступают тем, на которые рассчитывали Уфимцев и Ветчинкин. Но ведь это только первая модель. И, может быть, среди ее юных строителей находится тот человек, который воплотит в жизнь грандиозный проект смелых изобретателей — поставит ажурную ферму двухсотпятидесятиметровой высоты с сотнями двадцатиметровых колес, которые будут неустанно перекачивать в энергосеть страны сотни тысяч киловатт-часов даровой энергии.

ВСП 6Д4 — ветросиловая плотина с шестью колесами диаметром по четыре метра — уже работает, но кто сказал, что на этом конец работе членов физико-технического кружка? Нет, перед ними стоят уже новые задачи, новые проблемы. Ветер — вещь ненадежная, значит, когда он дует, надо энергию запасать. Надо попытаться использовать различные системы аккумуляторов — первая задача. Надо подумать над обогревом за счет ветряного электричества школьных теплиц — вторая задача. Да разве мало интересного и увлекательного в настоящем творчестве!

А разве ваша школа, наши юные читатели, не может перенять опыт татауровцев и построить вторую в мире такую ветросиловую плотину? Разве она вам не нужна? Разве это вам не по силам?

Основные узлы и детали постройки такой ветроэлектростанции вы найдете на этих страницах.

Наиболее сложно изготовить ветроколеса, лопасти которых должны иметь правильно сде-

ланное искривление рабочей поверхности. От точности, тщательности и чистоты обработки рабочей поверхности зависит качество ветроколеса, достижение запроецированной мощности и числа оборотов.

Заготовкой для изготовления ветроколеса может служить хорошо высушенная неперекосившаяся сосновая доска, не имеющая пороков древесины. Размеры доски: длина 4 м, ширина 200 мм, толщина 40 мм. Сначала доску надо остругать со всех сторон начисто. Затем приступают к разметке.

Поперек доски проводят карандашом линию, которая разделит доску на две равные половины. От этой средней линии откладывают в обе стороны по 500 мм и вычерчивают линии ББ₁ и ВВ₁. Затем приступают к изготовлению двух шаблонов, из них один для концевой профиля лопасти, другой — для корневого. Для этой цели берут два прямоугольных отрезка тонкой фанеры и на одном из них вычерчивают концевой, более тонкий профиль, на другом — корневой, толстый. Затем выпиливают лобзиком или вырезают острым ножом профиль.

Теперь можно приложить выпиленный шаблон тонкого профиля к торцам заготовки и обрисовать по нему очертания профиля. При этом надо проверить, чтобы линия КД тонкого профиля пришлась под углом не более 5° к кромке торца ДЕ (на одном конце лопасти) и чтобы на другом конце лопасти наклон профиля и острие его были обращены в иную сторону, чем на первом конце.

Затем заготовку зажимают на верстаке и проводят линии БИ и ВК. По этим линиям отпиливают треугольники.

На боковых плоскостях доски, образовавшихся по линиям БИ и ВК, располагаются заостренные кромки лопастей. Но идут эти кромки не по грани доски, а по линиям БИ и ВК, которые и нужно вычертить карандашом. Теперь можно обрабатывать лицевую (плоскую) поверхность лопасти, удаляя излишний материал рубанком, стамеской или просто ножом. Обработку надо начинать с корневых участков лопасти и постепенно идти к торцовым профилям.

Когда форма лопасти достаточно грубо образовалась, производят проверку корневого

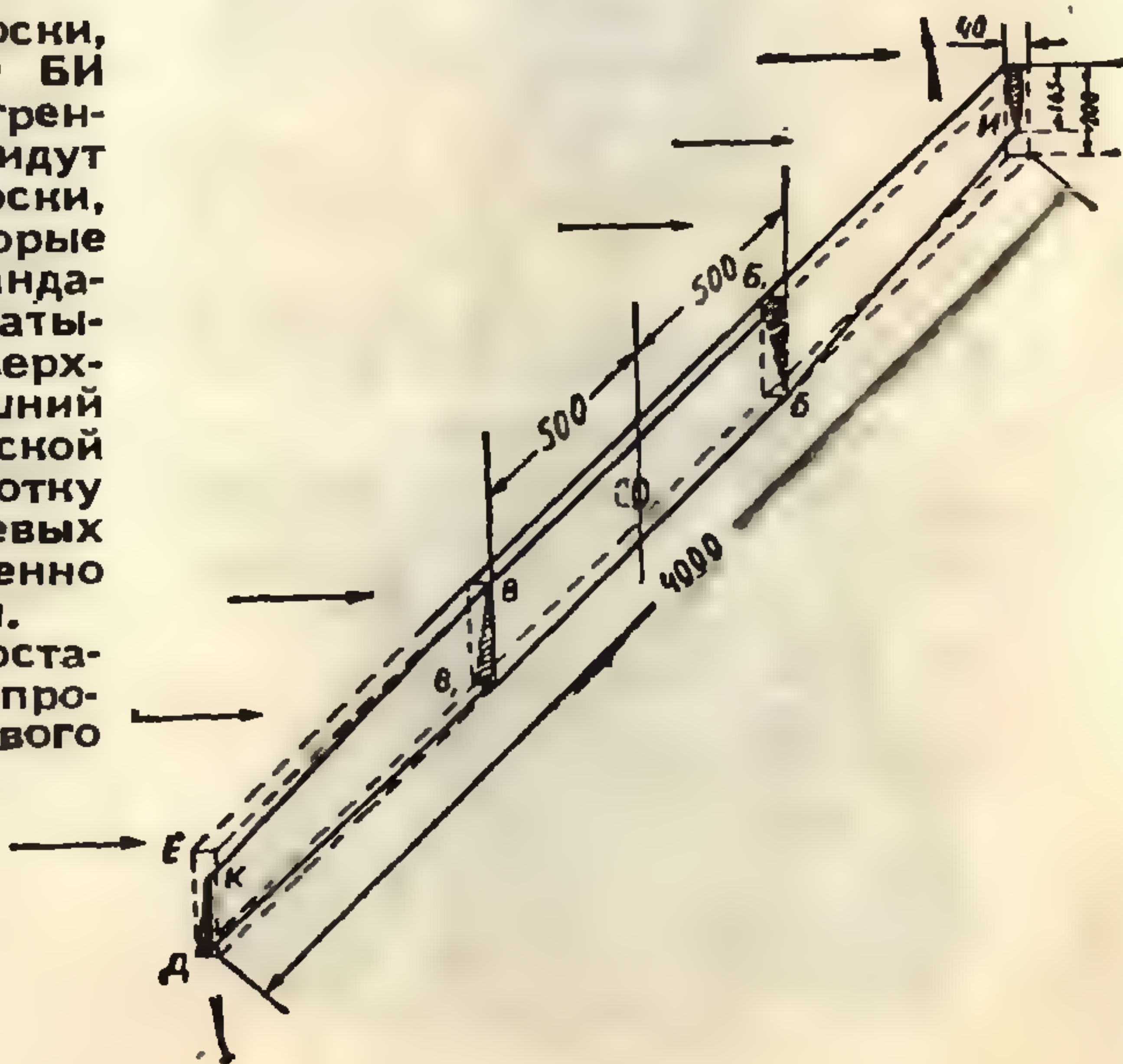
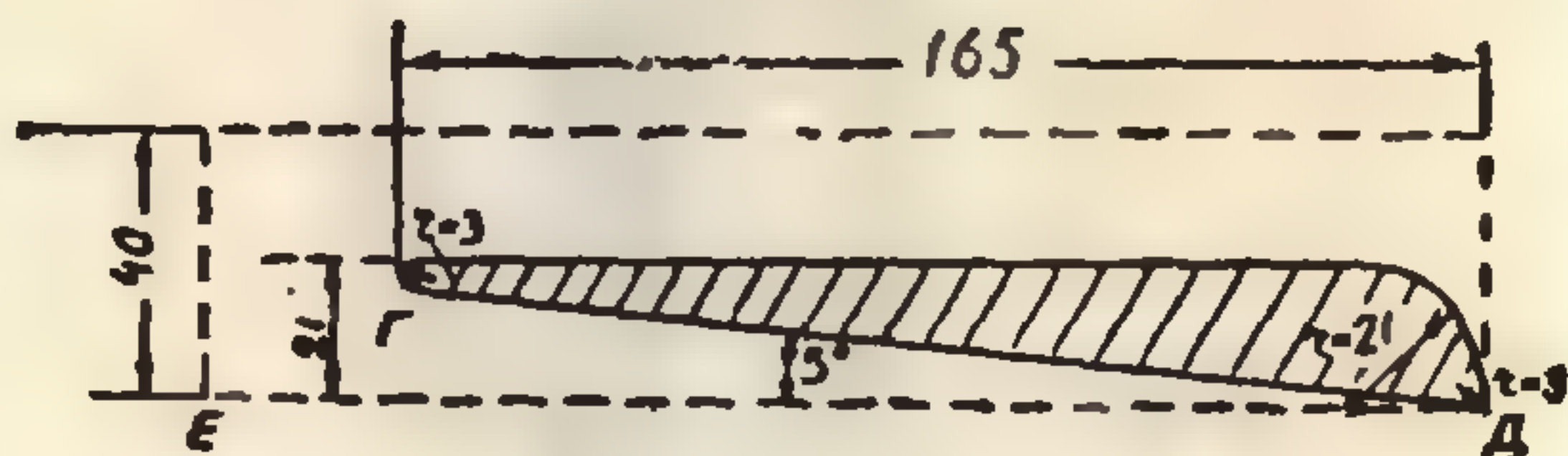
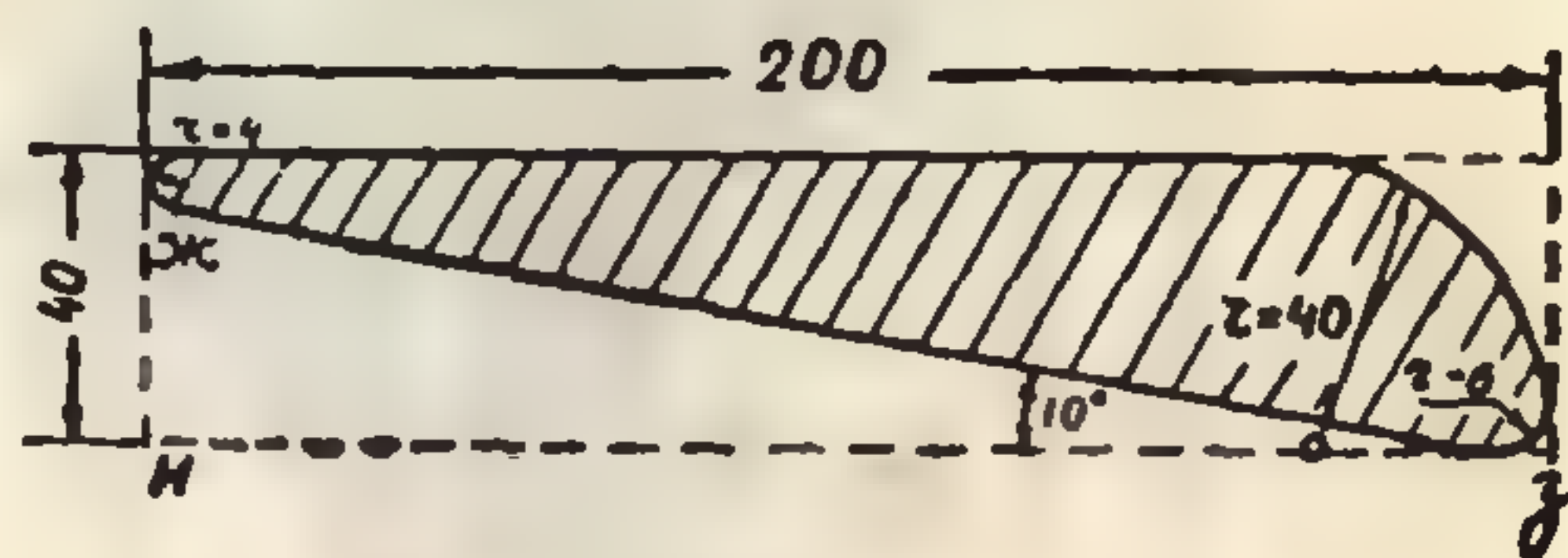
профиля с помощью второго шаблона — отверстия. Для этой цели шаблон надевают на концевой участок и проводят им вдоль лопасти до точки Б или В.

Скругление выпуклой поверхности на тыльной стороне лопасти делают на глаз острым ножом.

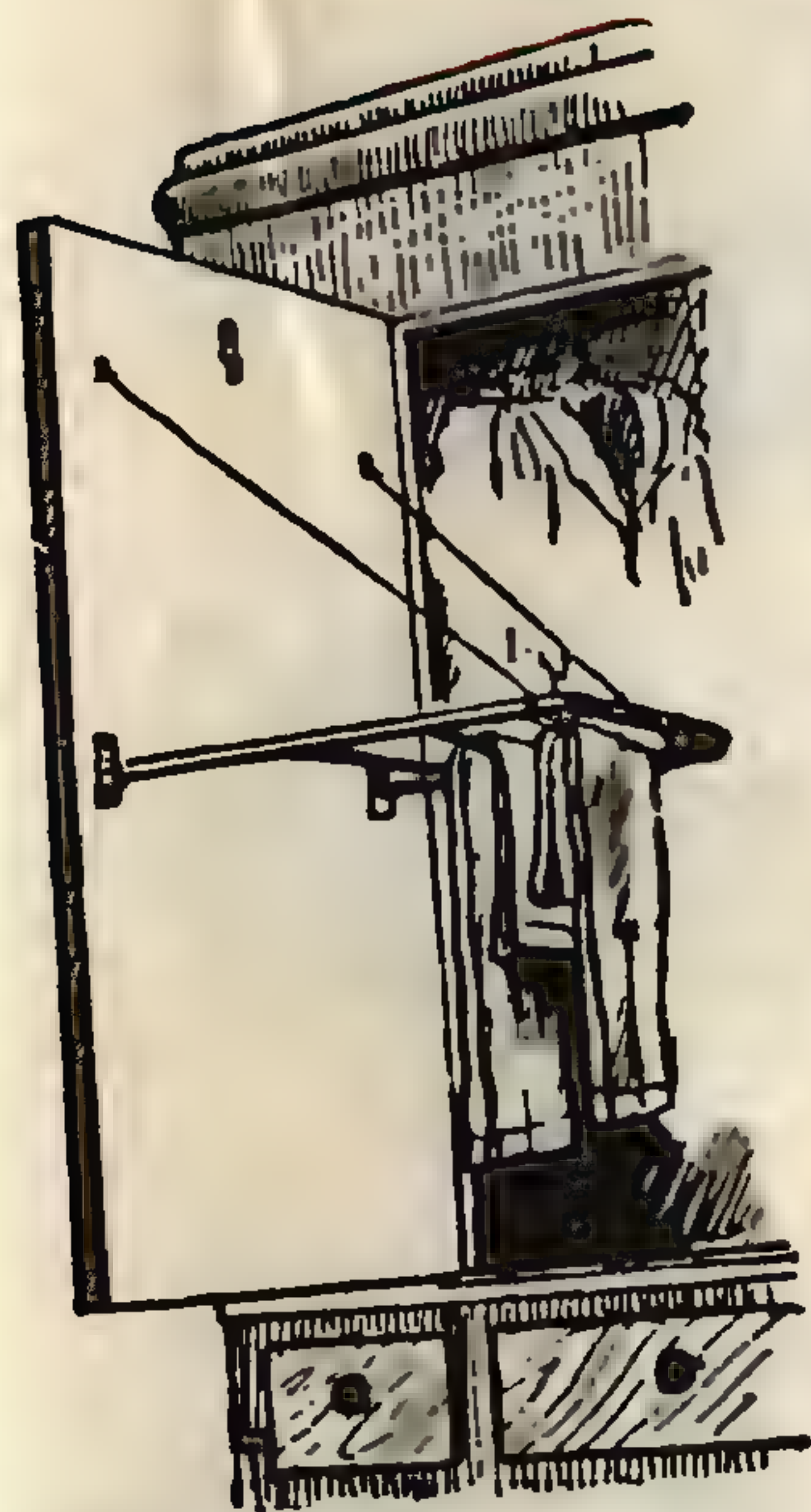
Когда лопасть таким образом доведена до своей правильной формы, приступают к ее чистовой отделке, обрабатывая поверхность острым краем стекла, стеклянной бумагой и т. д. Чем глаже поверхность лопасти, тем большую мощность даст ветроколесо.

Для защиты от осадков ветроколесо следует окрасить эмалевой краской или нитролаком в два слоя (второй слой — после полного высыхания первого). Перед окраской грунтовать лопасть не следует, так как грунтовка не удержится во время работы ветроколеса и отпадет. Масляной краской покрывать ветроколесо не рекомендуется.

Каждое ветроколесо агрегата ВСП 6Д4 при ветре 8 м/сек де-



Дорогие отношение к вещам



Стоит подложить под лапки и винт резиновые прокладки, и мясорубка будет устойчива и стола не испортите.



Сделай такую откидную вешалку для брюк на дверце шкафа или на стене.



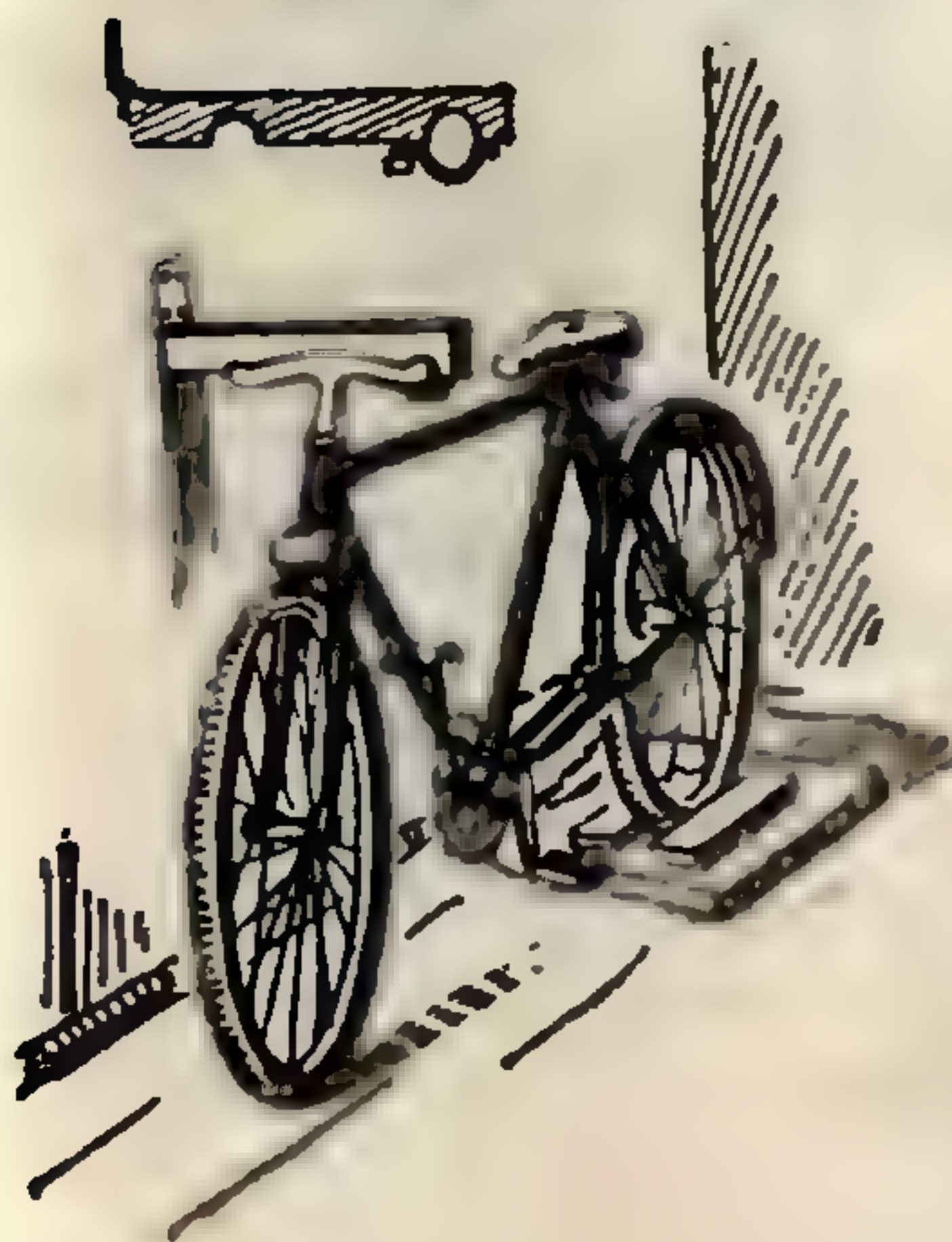
Если вы оставите на зиму кадку с водой, кадка может лопнуть. Чтобы избежать такой неприятности, опустите в воду полено.



Легко сделать самому такую стойку для велосипеда.



Удобно хранить иголки в пробирке: они не заржавеют и об них не уколешься.



дает 150 об/мин. Оно вращает деревянный шкив диаметром 900 мм. От этого шкива отходит тросовая передача к центральному шестикратному шкиву, насаженному на главный вал. Вал вращается в двух подшипниках, укрепленных на металлическом кронштейне, наглухо прикрепленном и центральному стояку рамы. В то время как шкив ветроколеса имеет диаметр 900 мм, шестикратный шкив имеет диаметр 180 мм (соотношение 1 : 5). Если ветроколесо при рабочем

ветре 6—8 м/сек делает 150 об/мин, то главный вал будет делать $150 \times 5 = 750$ об/мин. Предназначенный для этой ветростанции 4,5-киловаттный генератор должен делать 1 500 об/мин. Это значит, что на его валу должен быть насажен шкив, диаметр которого в два раза меньше диаметра шкива на главном валу. Устанавливают генератор на втором кронштейне, прикрепленном к центральному стояку рамы под ее нижней частью.

НАРЯД НА РАБОТУ.

изделие:

Бесплотинная ТЭС

конструктор

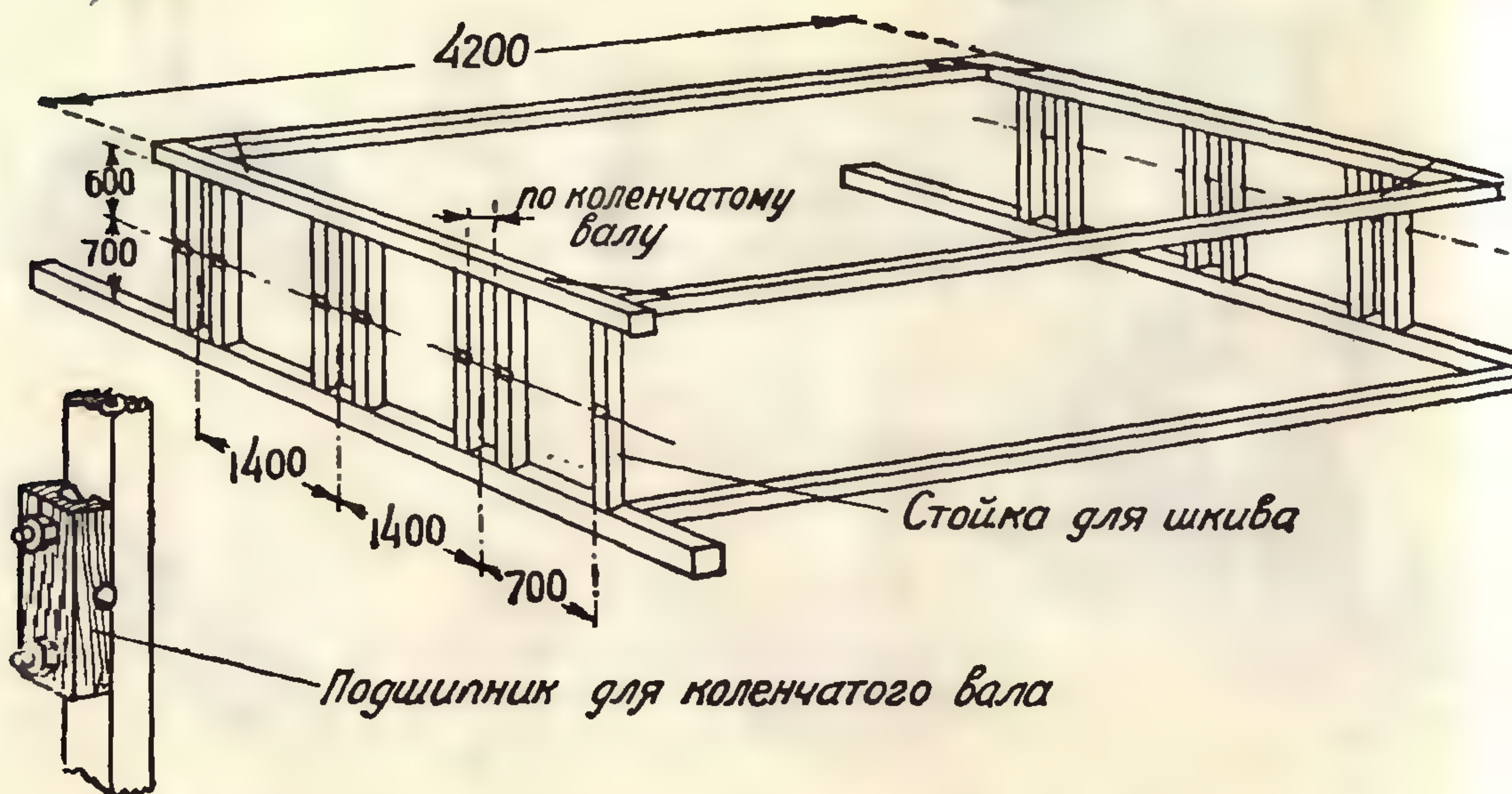
М. Логин



Если подсчитать всю энергию, которую могут дать 25 тысяч больших и малых рек, протекающих по нашей стране, получится сказочная цифра. Однако энергия далеко не всех рек еще используется нами.

На реках со скоростью течения 0,8 метра в секунду и больше можно установить бесплотинный гидродвигатель нового типа. Принцип действия этого двигателя ясен из приложенных рисунков и схем. Под напором

Бруски сеч 160×160



На большинстве рек можно построить небольшие недорогие электростанции. Мощность таких электростанций невелика, но достаточна для электрификации школы или даже небольшого селения.

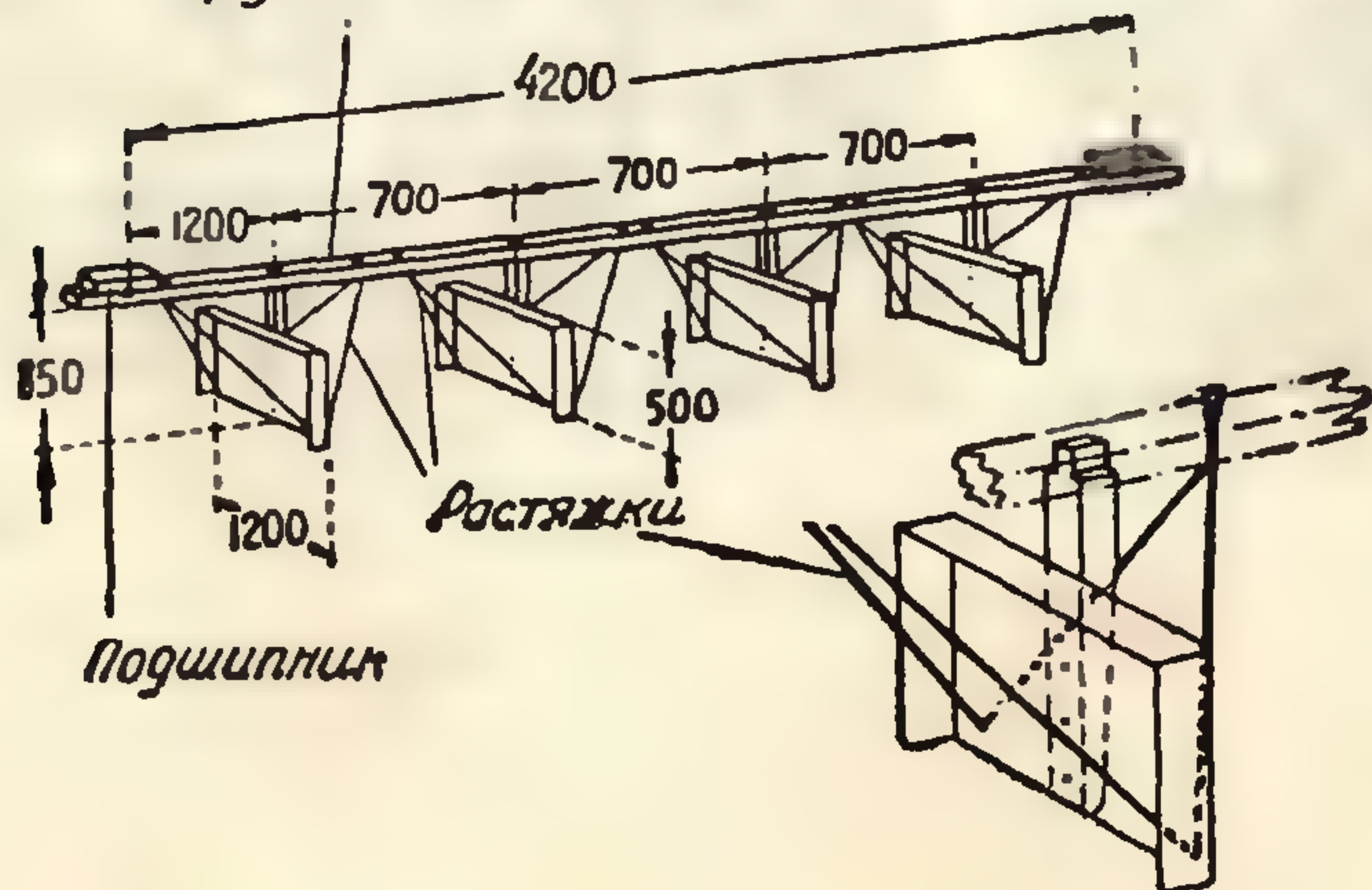
воды лопатки перемещают штанги, движение которых приводит во вращение кривошип. На его валу сидит шкив. Вращение шкива и передается генератору.

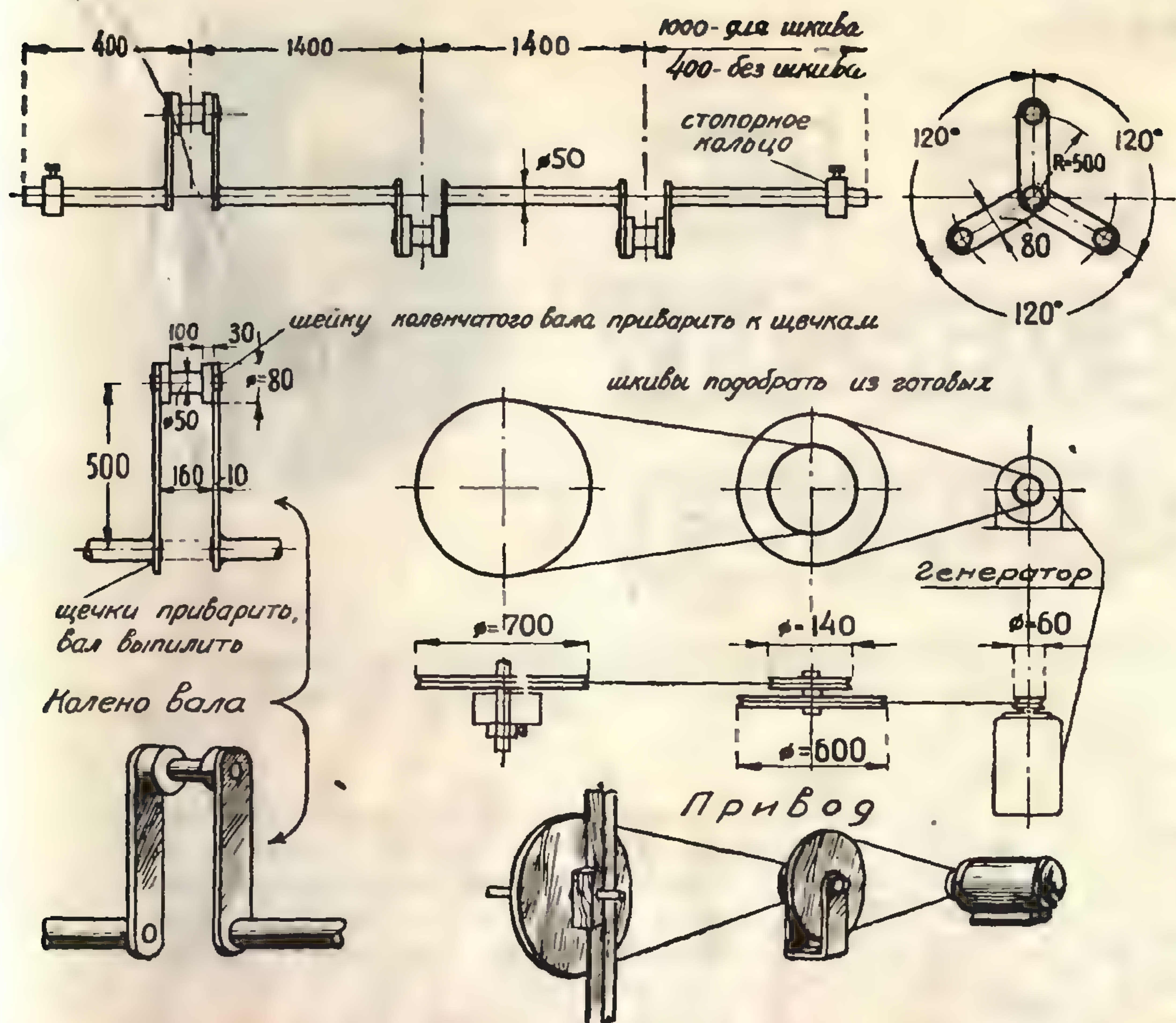
Мощность двигателя зависит от скорости течения воды.

В местах, где скорость течения небольшая, нужно сузить русло реки.

Конструкция гидродвигателя, например на 3,5 киловатта, настолько проста, что его можно сделать в любом школьном кружке или мастерской МТС.

Брусек 100×100





— Говорит флюс! Говорит флюс Белоручкина, — услышал потрясенный учитель голос Дотошкина. — Изобретение, призванное служить людям в труде и отдыхе, было похищено для гнусных целей подка-зывания...

И в этот момент Верхоглядкин нашел нужную волну.

— Это я — Верхоглядкин! — сказал вдруг флюс. — Подсказывать тебе закон Архимеда или нет?

— Не надо, — раздался голос Дотошкина. — Твой приятель уже исправил двойку на... единицу!

— Это все ты, ты! — закричал Верхоглядкин. — Это не по-товарищески...

— А красть, это по-товарищески? — перешел к на-ступлению До-тошкин.

— Мы не кра-ли, — пытался оправдаться Белоручкин, — ты сам нам дал...

(См. стр. 67)





ПО ПУ СТОРОНУ ФОКУСА

Бружок любителей фокусов ведет вас мужественный артист Армянской ССР Арутюн Акопян

Чудес на свете не бывает.

Эту истину нам объясняют еще в детстве, когда мы стараемся оправдать действием «сверхъестественных сил» исчезновение варенья из плотно закрытой мамой банки или «таинственное» появление грязных пятен на только что надетой рубашке. Поэтому мы хотя и с любопытством ожидаем прихода известного иллюзиониста, но твердо решили ничему не удивляться.

И вот однажды он к нам пришел. Мы сказали ему:

— Видите ли, дорогой Арутюн Амаякович, мы просим вас рассказать о своей работе. Ведь ребята очень интересуются фокусами, но не умея объяснить фокус, некоторые из них иногда думают, что это чудеса...

— Значит, только ребята верят в чудеса, — улыбнулся Акопян. — А вы?

— Мы? Мы люди взрослые...

— Да, чудес на свете и в самом деле нет. Разве это чудеса? — продолжал он, доставая из чемоданчика маленькую рюмку. — Это пустяки. Он накрыл руку вместе с рюмкой платком и тотчас сдернул его. Рюмка была полна прозрачного золотистого сидра.

— Ну вот, — выпив сидро, сказал Акопян. — Это вовсе не чудо. И мы с вами в него не верим. — Он снова накинул на рюмку платок, и опять она наполнилась до краев.

Мы настороженно молчали. Началось то, во что нельзя верить, но невозможно и понять...

— Так что же вам рассказать? Ведь фокус — очень простое дело. Вот, например, платки, — он вытащил из кармана художника два шелковых платочка. — Простите, но они мои, честное слово. Итак, вот два платочка: синий и белый. Видите, я их связываю узлом. Теперь зажимаю довольно крепко. А теперь... — Арутюн Амаякович на мгновение накинул один из платков на левую руку, в которой держал узел, и быстро бросил пестрый комок на колени к секретарю редакции.

Тот с любопытством приглядывал... один из платков, а другой остался на его коленях!

— Дайте-ка я сам завяжу узел, вот тогда развяжите! — проговорил секретарь.

Секретарь постарался. Узел затянут так сильно, что мы, пожалев иллюзиониста, согласились не продолжать фокус. Но Арутюн Амаякович еще сильнее затянул узел, вновь на мгновение накинул один из платков на свою руку и тотчас подкинул в воздух оба платочка. На них не было даже следов узла!

Наше неверие в чудеса шло на убыль, а Акопян, словно не замечая этого, спокойно продолжал:

— Найдется у вас кусочек бечевки? Знаете хорошую поговорку: семь раз отмерь, один раз отрежь. Так вот я хочу показать вам, откуда появилась эта поговорка. — Акопян сложил кусок шпагата пополам, так что два кончика торчали из левой руки, а в правой образовалась петля. Затем еще раз сложил бечевку пополам. Теперь в левой руке были два конца и петля.

— Берите ножницы и режьте, — предложил он художнику.

Резарно улыбнувшись, тот быстро разрезал шпагат. Концы шпагата выскользнули из пальцев иллюзиониста, и мы увидели в его руке две половинки разрезанной веревки.

— Будьте добры, свяжите концы, — попросил он.

Затем, взяв веревку за два конца, показал нам, что она действительно связана из двух половинок.

— А сейчас... — произнес Акопян: — Где узел?

Узла не было. Веревка была совершенно целой!

Обведя нас внимательным взглядом, Арутюн Амаякович продолжал:

— Кто-нибудь может дать мне двадцать пять рублей? Нет, нет — посмотрите сначала номер и серию и запомните или запишите их. Вот теперь давайте! — Он взял в руки купюру, свернул ее вдвое, затем еще и еще раз, пока она не превратилась в плотный маленький прямоугольник. Тогда он быстро накрыл его шелковым платочком и передал кому-то: — Держите крепче! — Акопян порылся в карманах и достал небольшой перочинный нож. — Взгляните, — предложил он. Нож был самый обыкновенный.

А теперь смотрите сюда. У меня в руках свежая молодая картошка, — и показал нам небольшую, абсолютно целую и даже нечищеную картофелину. Он подошел к державшему платок с деньгами и, взяв платок на руки, взмахнул им в воздухе. Денег как не было! Небрежно швырнув платок на столик, иллюзионист взял нож и быстро разрезал картофелину. Внутри нее, словно косточка в сливе, сидела двадцатипятирублевка!

Мы подавленно молчали. Чудеса-то, оказывается, существовали.

А Арутюн Амаякович, наоборот, стал еще веселее:

— Фокус может не только развлечь, он может и выручить из беды. Положим, у вас сломались часы. Неужели вы сразу кинетесь к мастеру? Думаю, их можно починить и я. Дайте, пожалуйста, ваши часы, — обратился он к художнику.

Неохотно вынул художник свои карманные часы и отдал иллюзионисту. Тот завернул их в бумажку и осторожно опустил в стоящий на столике пустой никелированный сосуд. Затем накрыл сосуд крышкой, что-то пошептал; снял крышку и принялся деловито толочь волшебной палочкой часы внутри сосуда.

— Мои часы! — жалобно охнул художник.

Действительно, дело, кажется, обещало плохо: заглянув в сосуд, фокусник неуверенно проговорил:

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

Заменяя звездочки
подходящими цифрами,
восстановите деление:

$$\begin{array}{r}
 \text{*****} \\
 \text{****} \\
 \hline
 \text{***} \\
 \text{***} \\
 \hline
 \text{****} \\
 \text{***} \\
 \hline
 \text{****} \\
 \text{****} \\
 \hline
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{***} \\
 \hline
 \text{*7***}
 \end{array}$$

— Вы меня прости́те... Я, конечно, заплачу... Но... ума не приложу, как это могло получиться... — и он вытряхнул на стол целую грудку часовых деталей.

Художник не мог выговорить ни слова. Его новые часы могли теперь показывать время с такой же точностью, как банка из-под консервов. Сам иллюзионист подавленно молчал.

— Ну, я пойду, — нерешительно проговорил Акопян.

— Нет уж, давайте часы, — с угрозой в голосе прорычал художник. — Делайте, что хотите, но часы чтоб были.

— Ну, если можно делать, что хочу, то попробую. — Акопян вновь положил изуродованные часы в сосуд, накрыл его крышкой и принялся страстно заклинять свой «дух фокусов». Потом снял крышку и осторожно вытряхнул... совершенно исправные часы!

Пока художник проверял их ход, Акопян весело смеялся, а мы растерянно смотрели на него и постепенно начинали понимать, что, помимо всего, иллюзионист должен быть хорошим актером. Ведь его обескураженное лицо совершенно сбило нас с толку!

Продолжая посмеиваться, Арутюн Амаякович налил стакан воды и поставил его на свой складной столик, накрыв большим плотным платком. Затем поднял платок вместе со стаканом и резко взмахнул рукой. Мы испуганно отшатнулись, чтобы не быть облитыми водой. Но... воды не было. Стакана тоже не было ни на столике, ни в руке у иллюзиониста, хотя мы только что видели, как он осторожно удерживал его в платке.

За этим последовал головокружительный каскад фокусов. Мы были по-настоящему взволнованы красивым искусством иллюзиониста.

— Не сможете ли вы приподнять хотя бы самый кончик того таинственного занавеса, за которым прячется «зернышко» фокуса? — спросили мы Акопяна.

— А почему же нет? Конечно, могу! — ответил он. — Помогает, это даже просто необходимо. Наш зритель любит смотреть выступления иллюзионистов, а в программах школьной самодеятельности фокусы — величайшая редкость. Между тем это высокое искусство, занятие которым требует знания механики, физики, химии, психологии, актерского мастерства. Оно развивает изобретательность, находчивость, физическую ловкость. Я с удовольствием объясню ряд фокусов и с еще большим удовольствием увижу их когда-нибудь на школьной сцене.



Рис. Б. Дашкова

— Ну вот, теперь вы, так сказать, «по ту сторону фокуса». Смотрите внимательно.

Для фокуса с бездонной рюмкой нетрудно изготовить самому рюмочку из плексигласа. Склеивать его надо ацетоном, а сгибать в разогретом виде. Внизу, как показано на рисунке, надо приделать штуцер, на который надевается резиновая груша. Нажимая или отпуская ее незаметно, мы можем наполнять или опорожнять рюмку.



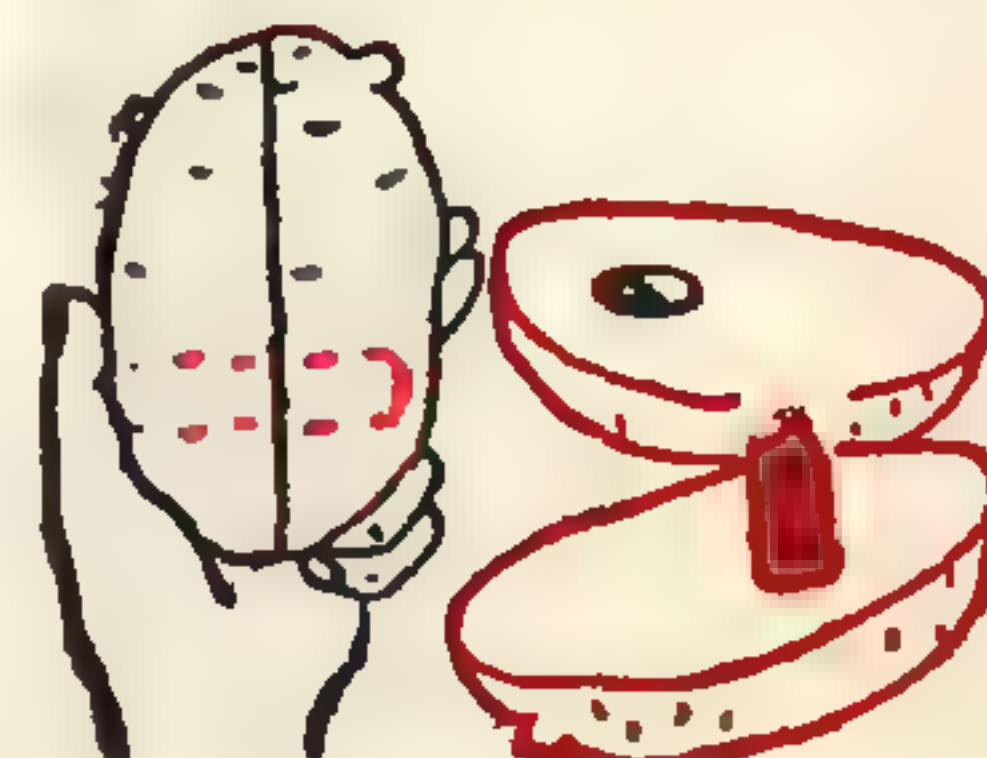
В левой руке у меня белый платок, в правой — синий. Я складываю их (рис. 1) и завязываю их (рис. 2 и 3). Теперь, делая вид, что еще крепче затягиваю узел, я тяну за конец и середину только синего платка. Узел превращается в скользящую петлю на синем платке (рис. 4). После этого накрываю левую руку синим платком и быстро сдвигаю пальцами эту петлю (рис. 5). Вот и все!

Для фокуса лучше иметь платки из тонкого шелка.

Теперь фокус с разрезаемой веревкой.

Смотрите. Я сложил веревку пополам (рис. 1). Затем стал складывать ее второй раз, вместо этого захватил, протянув сквозь первую петлю, один из концов, зажатых в левой руке (рис. 2). Эту-то новую петлю я и показал вам. А вы, решив, что это середина веревки, перерезали ее. Отпустив концы, я еще больше убедил вас, что веревка разрезана пополам (рис. 3). И тогда вы завязали на целой веревке маленький отрезанный от нее кончик (рис. 5). А я спокойно сдернул его, проведя рукой вдоль веревки.

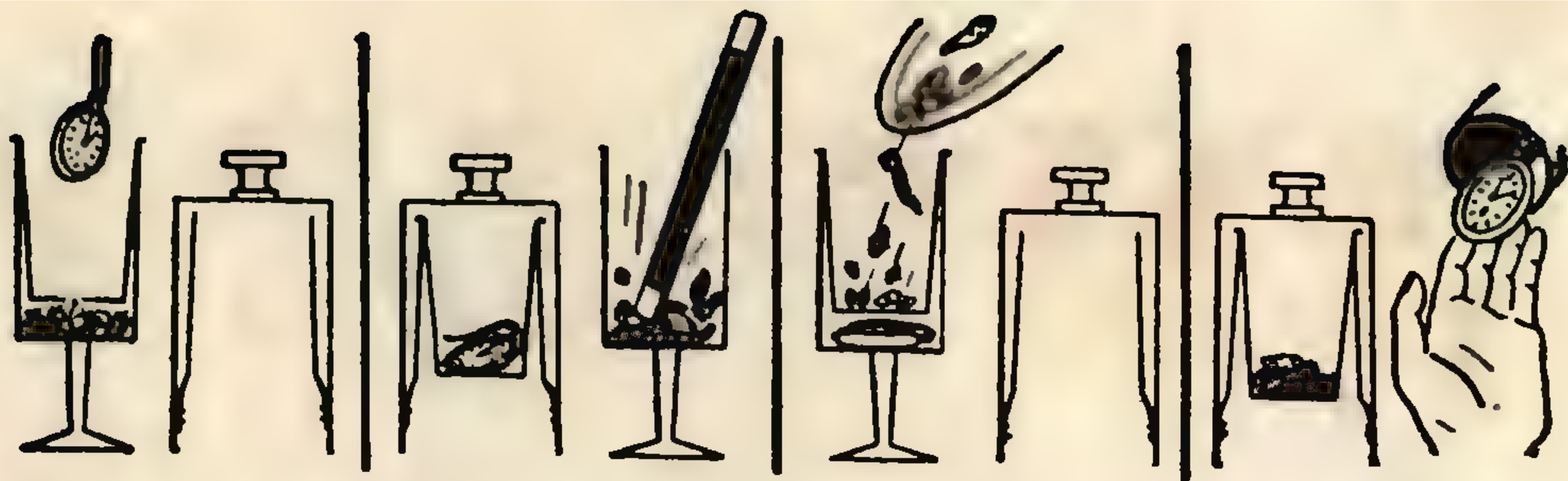
Фокус с исчезновением денег объясняется тоже очень просто. В уголке шелкового платочка, который я дал вам держать, была заранее вшита плотно свернутая бумажка, соответствующая размеру свернутой двадцатипятирублевки. Накрыв руку платком, я незаметно переложил настоящие деньги в ладонь, а вам дал держать вшитую бумажку. Затем, пока вы рассматривали мой ножик, я прямо в кармане аккуратно затолкал деньги в заранее вырезанное в картофелине отверстие (рис. 1). Показывая вам картофелину, я прикрыл отверстие пальцем. Дальше все чрезвычайно просто: беру у вас платок. Затем осторожно разрезаю картофелину и кладу ее половинку таким образом, чтобы вы не заметили в ней дырку. Вот и весь фокус!



Фокус с часами требует уже некоторого оборудования. Это три металлических сосуда диаметром чуть шире обычного стакана. Два из них вы видели: крышку и сам сосуд. А третий — вкладыш — входит в сосуд и вытаскивается из него пружинами крышки. Прежде чем показывать фокус, я положил разбитые часы в сосуд, а сверху вставил вкладыш. В него-то и были положены ваши часы. Когда я накрывал сосуд крышкой, то зацепил и закраины вкладыша пружинами крышки. Сняв крышку, я вытянул и вкладыш. Теперь я спокойно мог бить по разбитым часам. Пока вы возмущались,

И тогда Дотошкин передал через флюс Белоручкина во всеуслышание историческую запись на магнитофоне.





я (а лучше всего ассистент) незаметно вынул из крышки вкладыш, достал оттуда целые часы и положил их на дно сосуда, прикрыв сверху уже пустым вкладышем. Вы видели, как я ссыпал разбитый механизм в этот вкладыш, накрыл его крышкой и снова снял ее, но теперь уже вместе с вкладышем.



в сервант. Теперь вы несете (словно настоящий стакан) одно колечко. Внезапно взмахнув платком, показываете, что стакана нет.

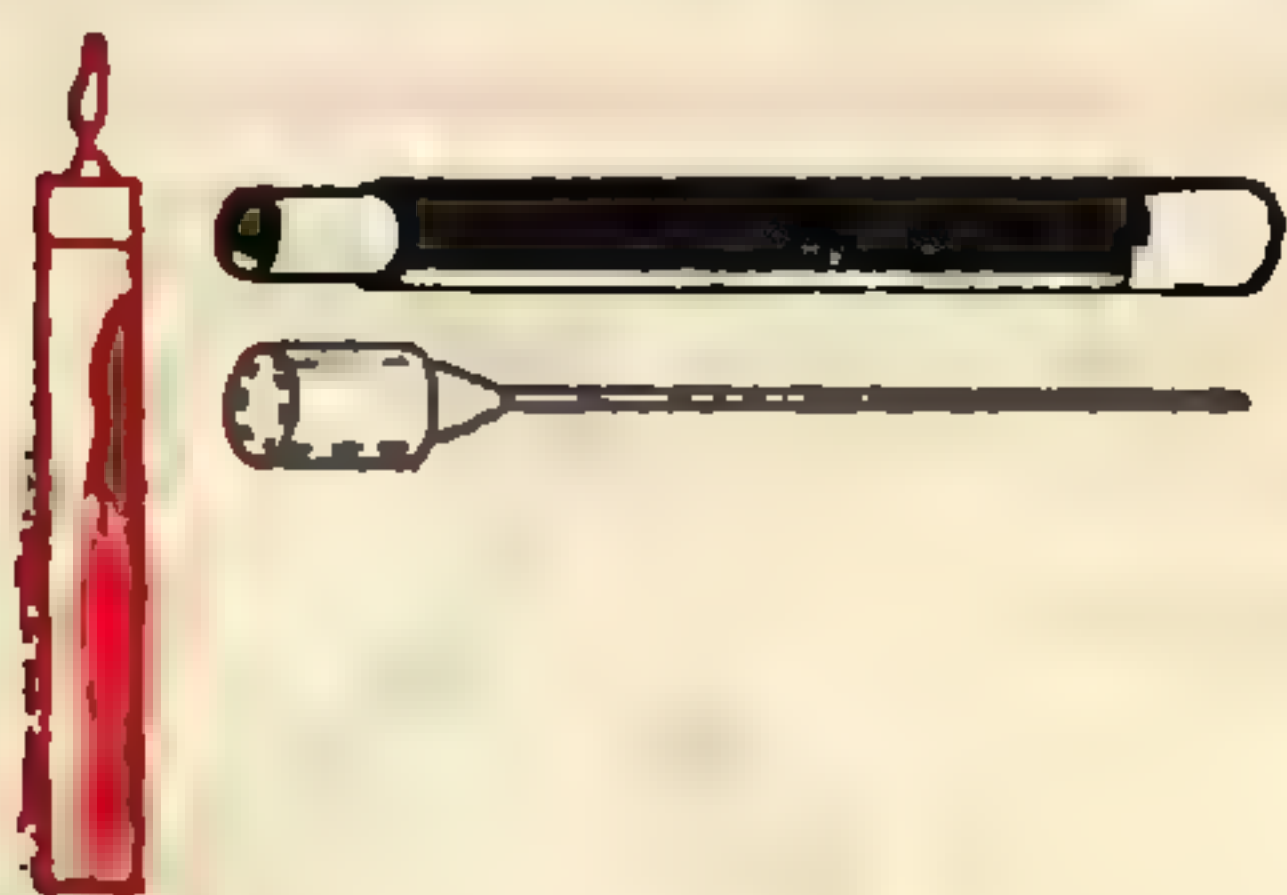
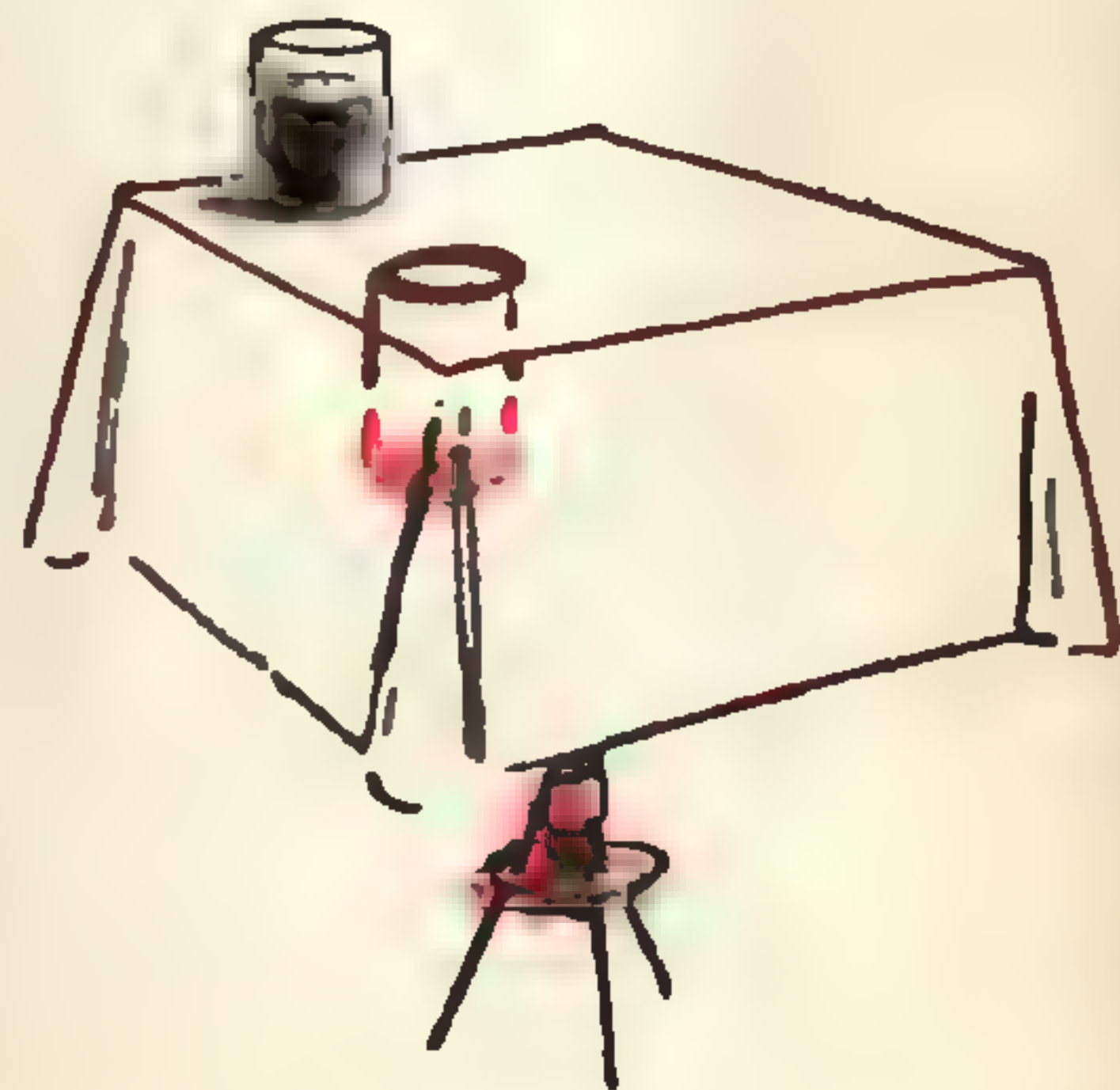
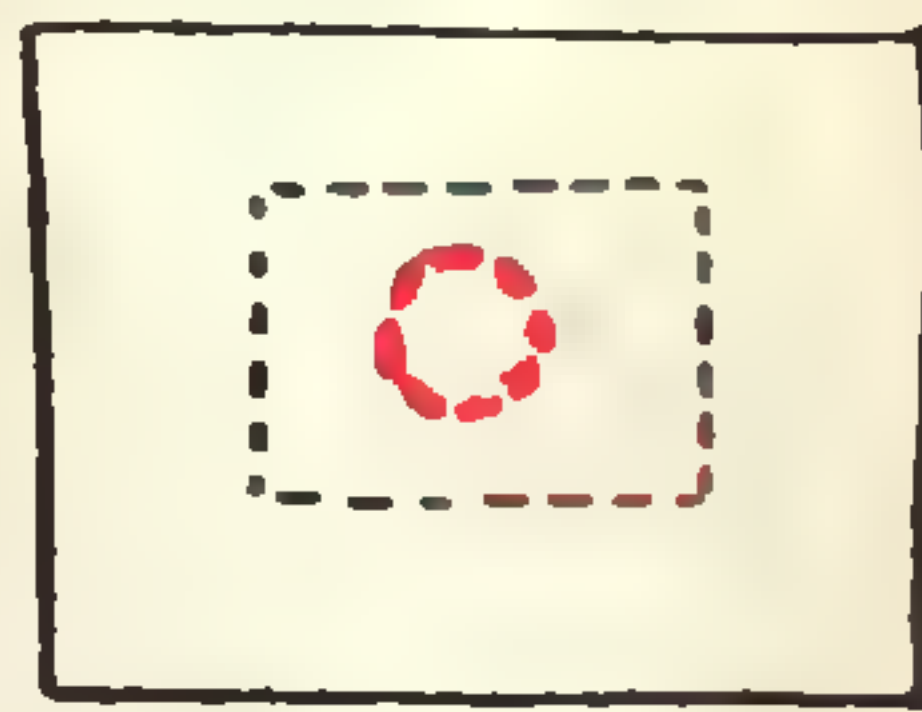
Для фокуса с вылетающим из огня воробьем надо иметь три сосуда, напоминающие стаканы для фокуса с часами. Порядок его проведения ясен из рисунка.

Фокус с кульками требует некоторой подготовки. Во-первых, надо иметь картонную «свечку», у которой лишь самая верхушка настоящая. В свечке спрятан шелковый платок. Другой такой же платок вы показываете публике. Во-вторых, надо иметь «волшебную» палочку, устройство которой ясно из рисунка.

Сверните из листа газеты два кулька и покажите, что они пустые. В один из них вы прячете свечу. Предварительно зажгите и потушите ее, чтобы убедить всех, что она настоящая. Кулек со свечой отдайте одному ассистенту. Показывая, что другой кулек пуст, поболтайте в нем палочкой, незаметно выдернув ее среднюю часть, как показано на рисунке. Затем набросьте на эту часть платочек (см. рисунок) и, делая вид, что заталкиваете его, наденьте палочку на среднюю часть, вместе с платком, а кулек отдайте второму ассистенту. Теперь посчитайте «раз, два, три» и покажите пустой кулек, где был платок. Из другого кулька вытащите платок, незаметно разорвав вместе с кулком свечу, куда он был запрятан.

Все фокусы эффектны лишь тогда, когда они тщательно, много раз прорепетированы. Запомните — в этом залог успеха!

В кружке любителей фокусов, которым меня пригласила руководить редакция, мы будем учиться делать подобные «чудеса».



W-ОБРАЗНЫЙ ЗМЕЙ

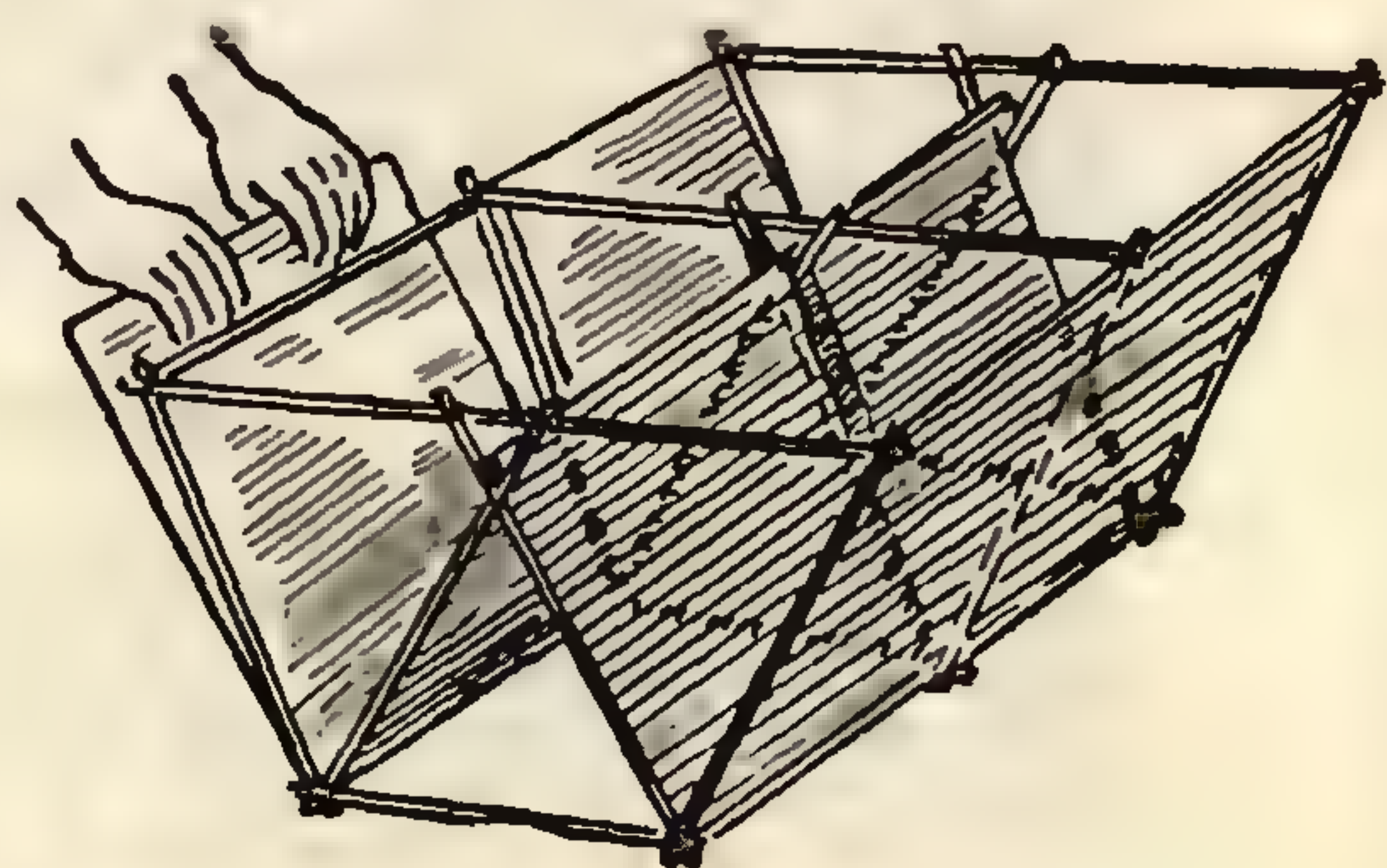
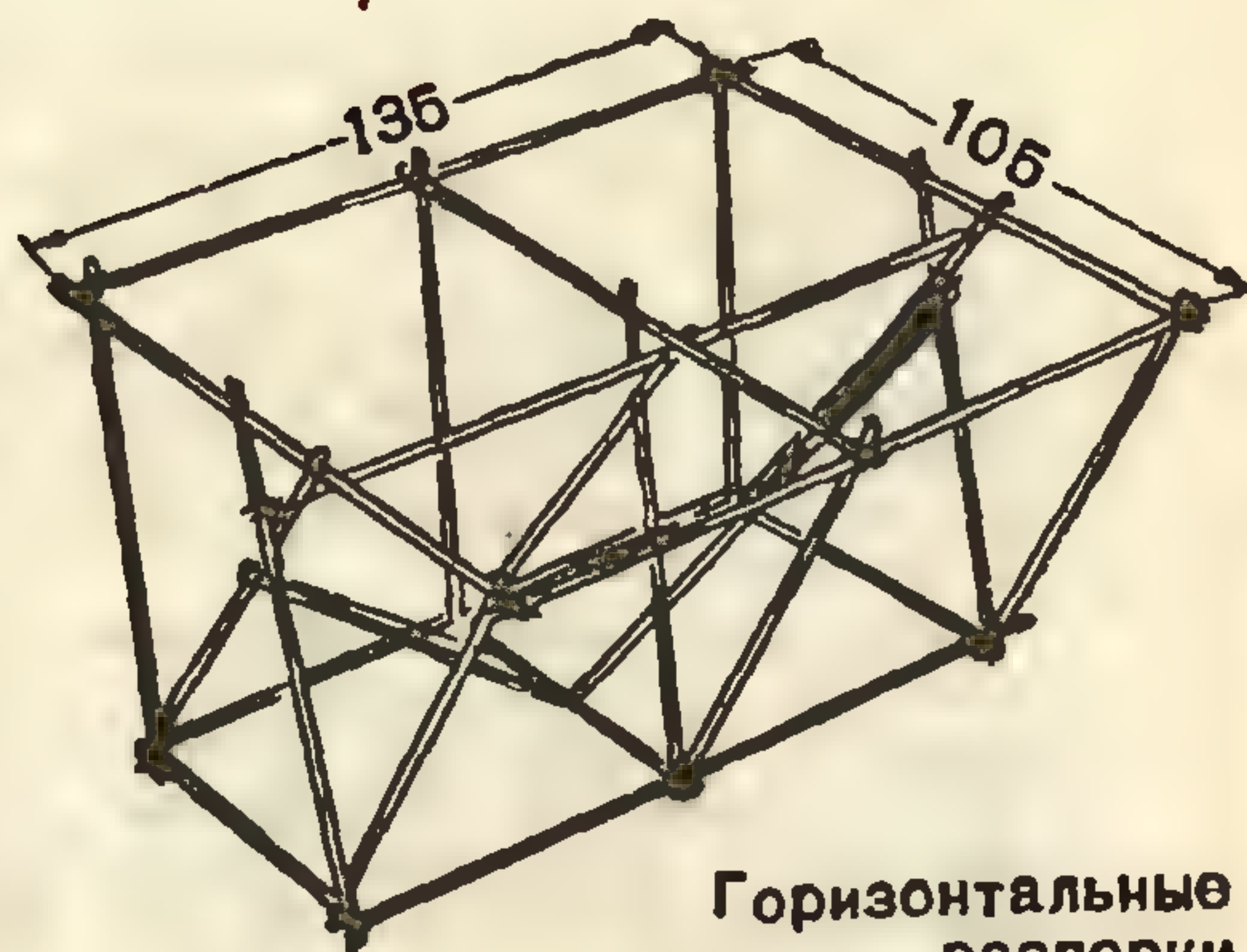
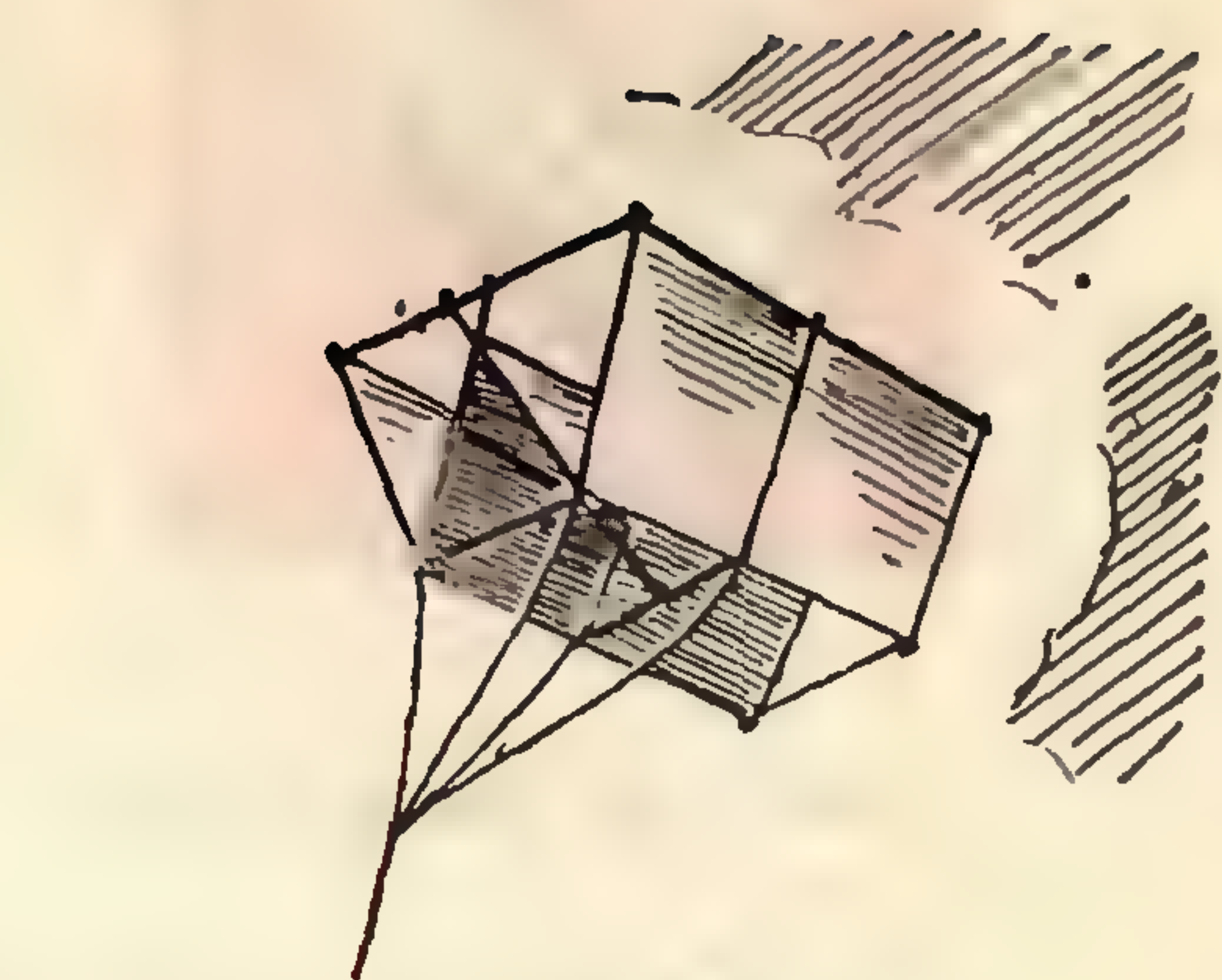
Рис. В. Плешко

W-образный змей — один из наиболее удачных по конструкции коробчатых змеев.

Каркас змея делается из тонких реек. Соединения каркаса скрепляются прочной бечевкой, покрываются шеллаком или клеем, а затем каркас обтягивается плотной бумагой, пропитанной растительным маслом или парафином. Бумага не должна быть натянута слишком сильно, так как она может порваться.

Уздечка змея делается из четырех поводков, причем длина двух верхних поводков приблизительно равна длине коротких стоек змея. Способ прикрепления уздечки к змею виден из иллюстрации.

Размеры змея могут быть изменены, однако соотношение между частями должно оставаться таким, как указано на рисунке.



**Осень! Осень! Время ветров
и воздушных змеев**

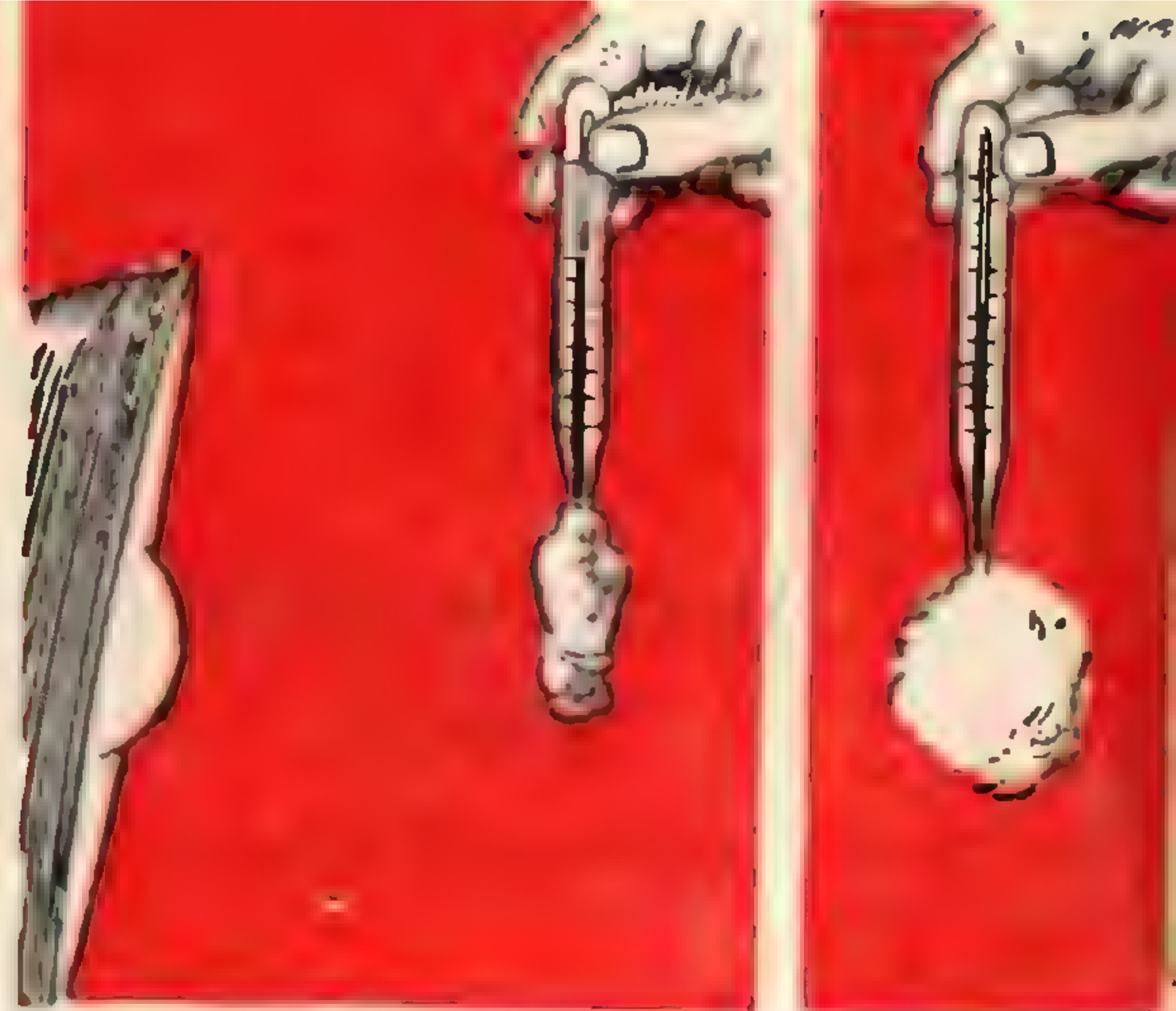


Рис. М. Аверьянова

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

Распушите небольшой комок ваты и оберните им шарик термометра (как показано на рис. справа вверху). Теперь подержите некоторое время термометр на определенном расстоянии от рефлектора и заметьте, как поднялась температура. Затем тот же комок ваты сожмите и туго обмотайте им шарик термометра (рис. слева) и снова поднесите к лампе. Во втором случае ртуть поднимется гораздо быстрее. Значит, сжатая вата проводит тепло намного лучше.

Высокие теплоизоляционные свойства вате придает воздух, заключенный между волокнами распушенной ваты (а не сама вата). Шерсть теплее, чем вата, именно потому, что ее волокнистая структура позволяет задерживать в себе больше воздуха. На этом же принципе основано производство теплоизоляционных материалов для домостроения. В них делают как можно больше воздушных промежутков.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

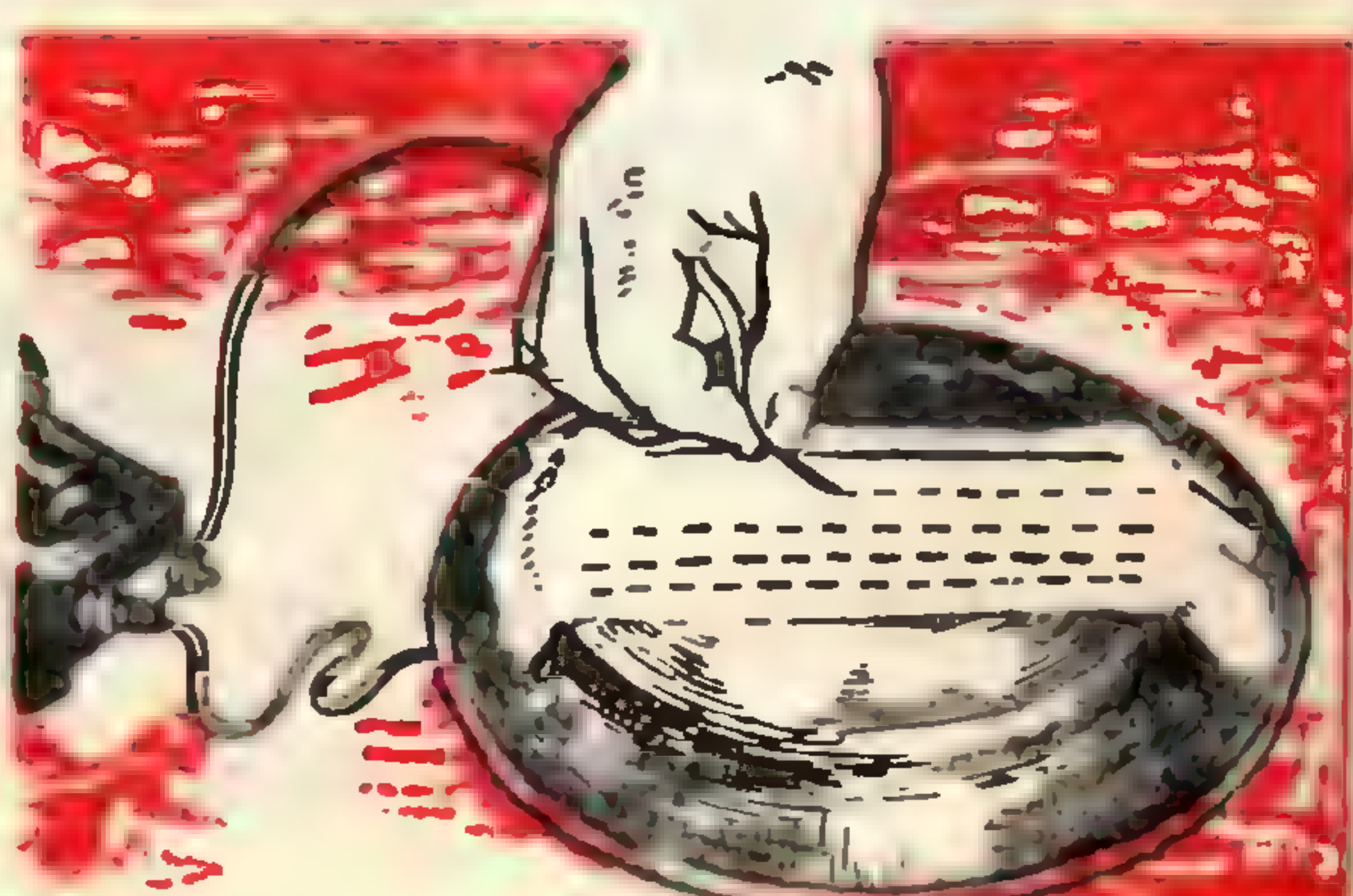
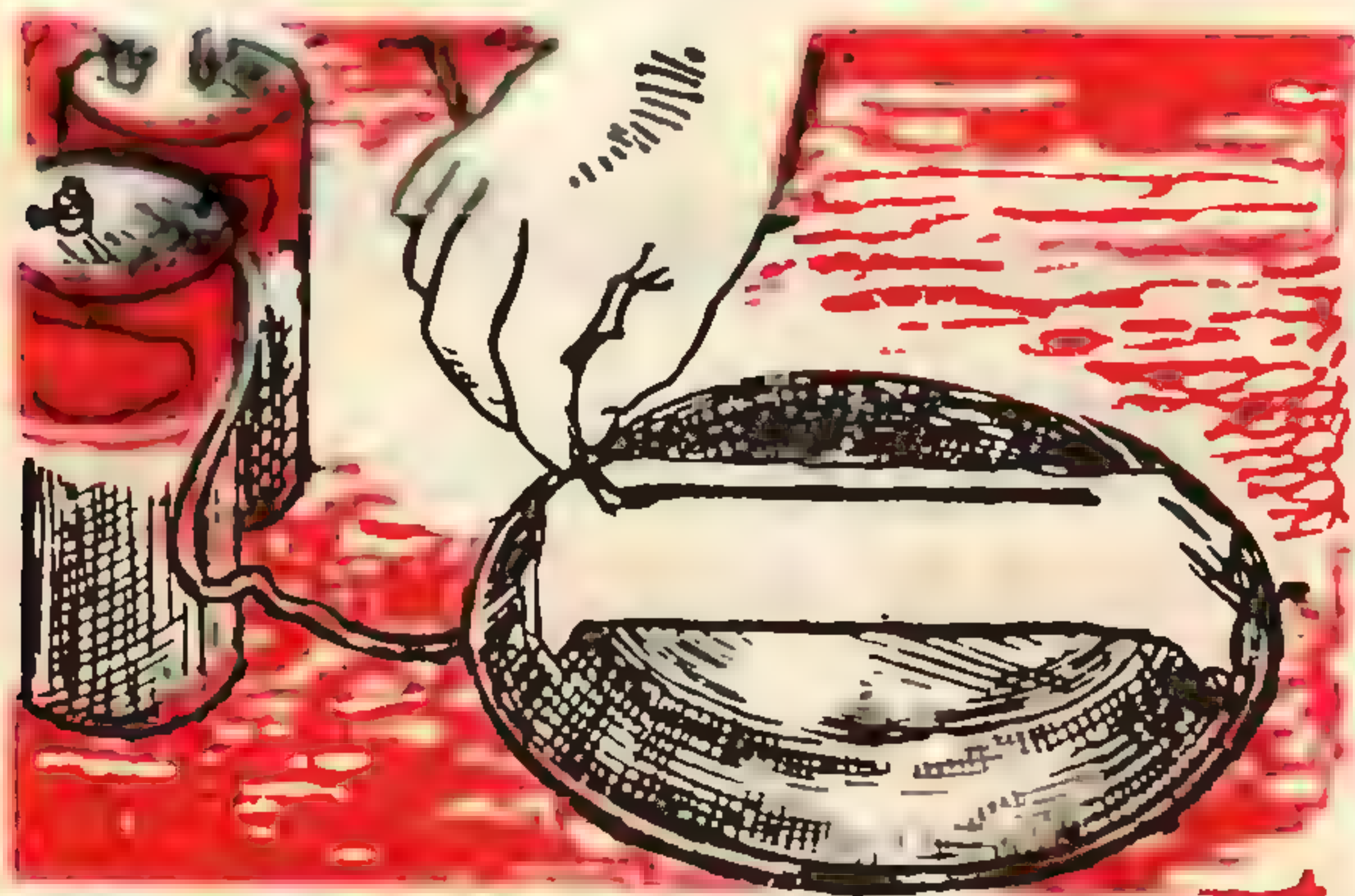
Смочите белую тряпочку в воде, содержащей немного крахмала и иодистого калия, затем отожмите ее и расстелите на перевернутую сковородку.

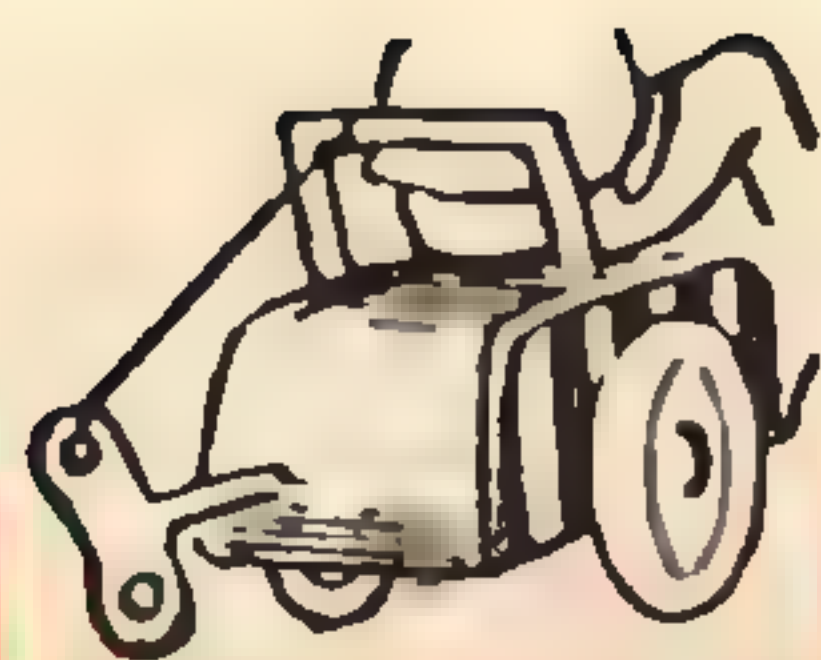
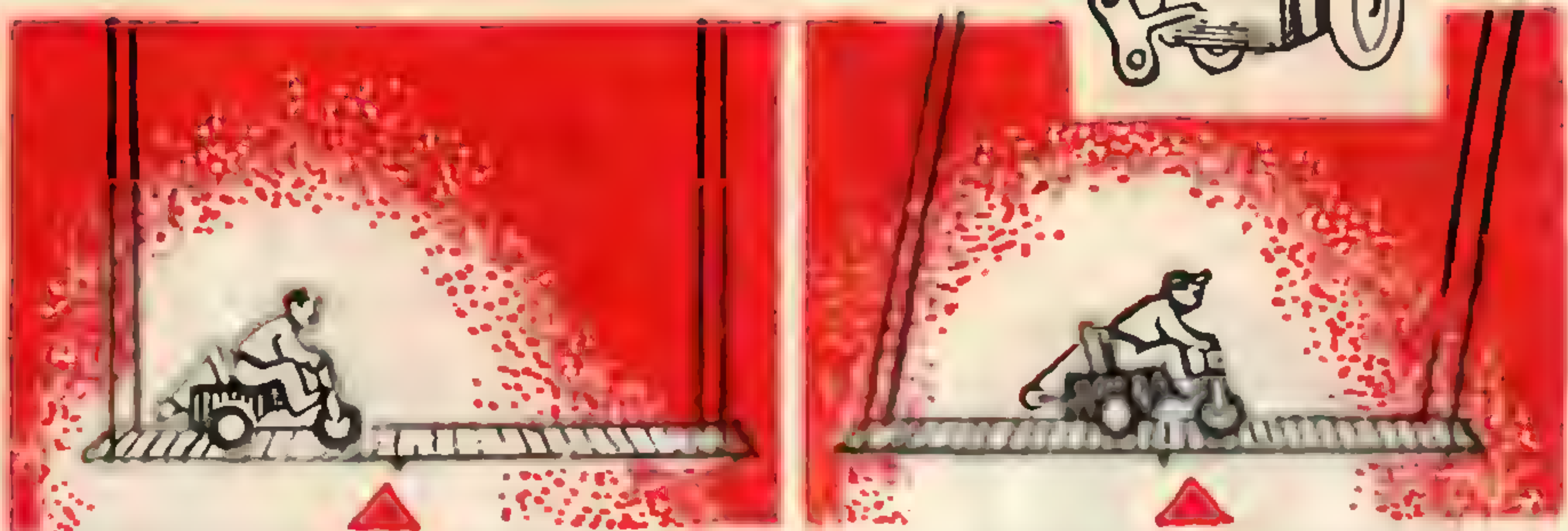
Для опыта с постоянным током используйте батарею из нескольких сухих элементов. Соедините отрицательный полюс батареи со сковородкой. После этого ведите по тряпочке оголенным концом провода, подсоединенного к положительному полюсу батареи. Конец начертит сплошную линию, так как электрический ток разлагает на влажной тряпке иодистый калий и освобожденный иод вступает в реакцию с крахмалом.

Для опыта с переменным током используйте небольшой понижающий трансформатор и повторите эксперимент. В этом случае конец провода прочертит прерывистую линию с неокрашенными разрывами между темными черточками.

ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ

Когда тело движется, оно отталкивает в обратном направлении полотно дороги. Это проявление третьего закона Ньютона можно продемонстрировать с помощью любой заводной игрушки. Установите ее на доску, свободно подвешенную на веревочках. Для того чтобы пружина игрушки не раскручивалась, привяжите ниткой заводной ключ к корпусу игрушки. После того как доска перестает





нет раскачиваться, пережгите нитку. Пружина освободится, и игрушка начнет двигаться вперед, а доска вследствие реакции сдвинется в обратном направлении.

Обвяжите бечевкой каждую из двух книг, равных по весу, и соедините две бечевки несколькими резинками, сложенными вместе. Положите книги на гладкую поверхность, раздвиньте их так, чтобы резинки были натянуты, и положите карандаш точно посередине. Если вы одновременно отпустите обе книги, то каждая из них притянется резинкой к карандашу на одинаковое расстояние. Этот опыт подтверждает закон о том, что действие и противодействие равны. Если одна книга тяжелее другой, то более тяжелая книга сдвинется на меньшее расстояние, но количества движения, сообщенные обеим книгам, от этого не изменятся. Они одинаковы.

Законы падения распространяются на тела, катящиеся по наклонной плоскости. Эти законы можно продемонстрировать, имея шарик и картонный желоб. Конец желоба приподнимается, чтобы шарик мог катиться.

Отпустив шарик в верхнем конце желоба и отсчитывая время его качения по тиканию настольных часов, вы обнаружите, что первую четверть пути он пройдет за такое же время, как и остальные три четверти пути. За три секунды шарик пройдет расстояние в девять раз большее, чем за первую секунду; за четыре секунды он пройдет путь в шестнадцать раз больше, чем за первую секунду, и т. д. Сила тяжести заставляет шарик скатываться по наклонному желобу и проходить путь, прямо пропорциональный квадрату времени.

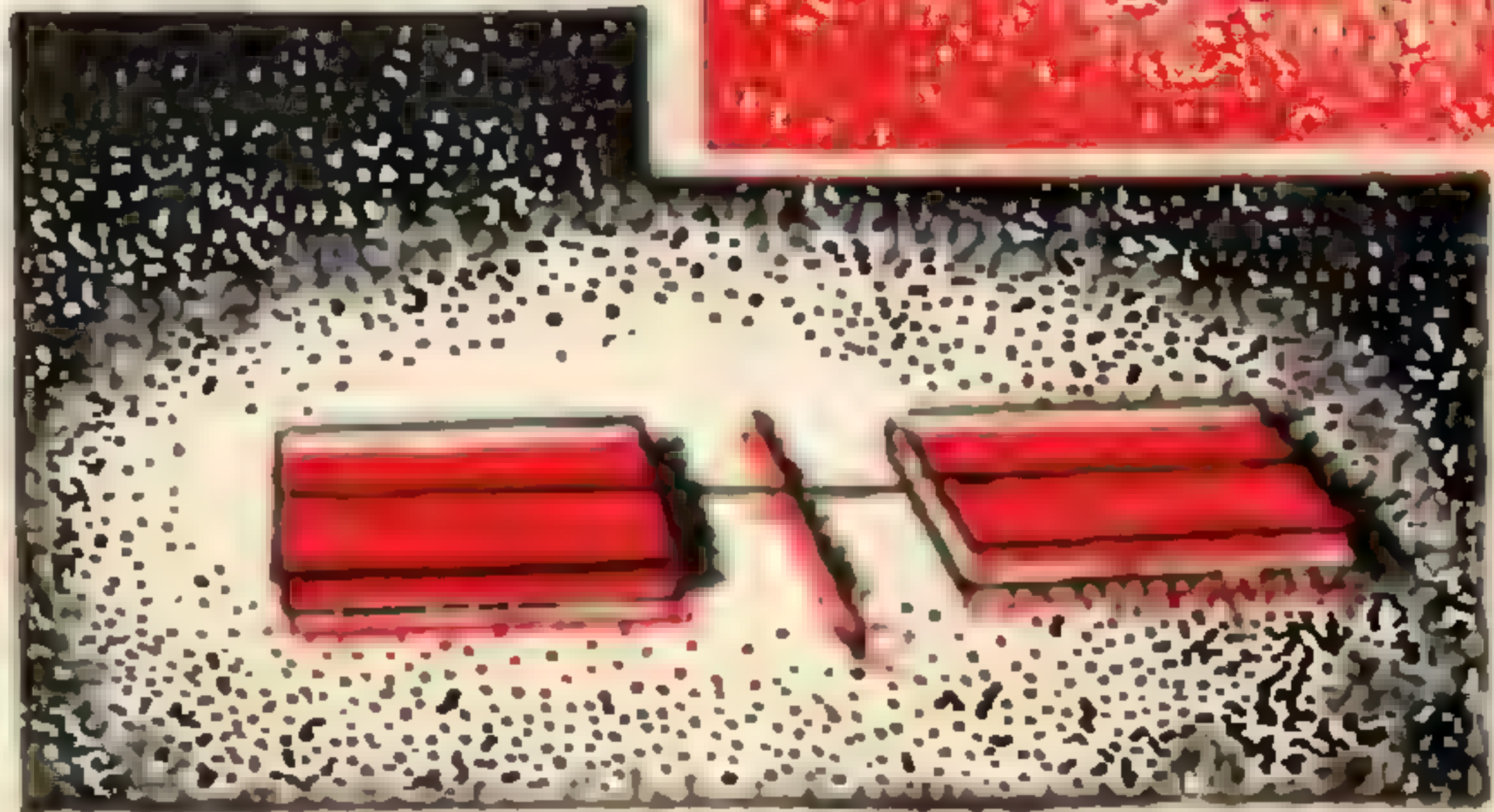
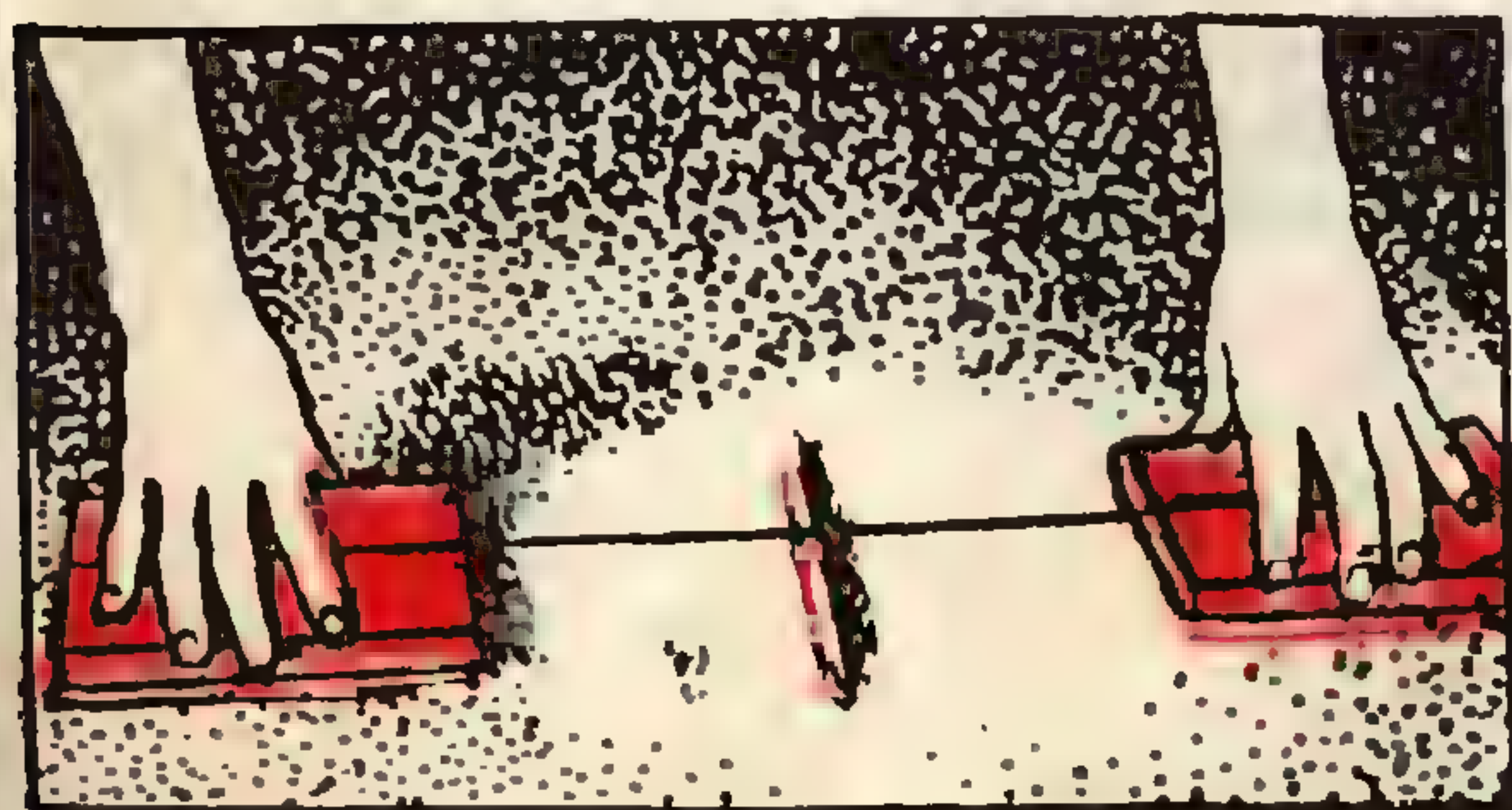
Если на систему материальных тел не действуют внешние силы, то геометрическая сумма количеств движения частей системы остается постоянной. Этот принцип, называемый законом сохранения количества движения, является следствием третьего закона Ньютона. Его можно наглядно продемонстрировать на игрушечной пушке, сделанной из картона и резинки. Зарядом может служить резиновая пробка, свободно скользящая в трубке. Оттяните в заднее крайнее положение резинку с помещенным на нее зарядом — пробкой. Во взведенном положении пробка будет удерживаться петлей с гвоздиком (см. рис.). Положите вашу «пушку» на несколько круглых карандашей. «Выстрелите» из «пушки», поднеся зажженную спичку к бечевке в том месте, где она накинута на гвоздик. И как только «снаряд» полетит вперед, «пушка» откатится назад. Количество движения, сообщенного «пушке», равняется количеству движения, сообщенного «снаряду», а их сумма (геометрическая, конечно) будет равна нулю.

НАТЯНУТАЯ
РЕЗИНКА

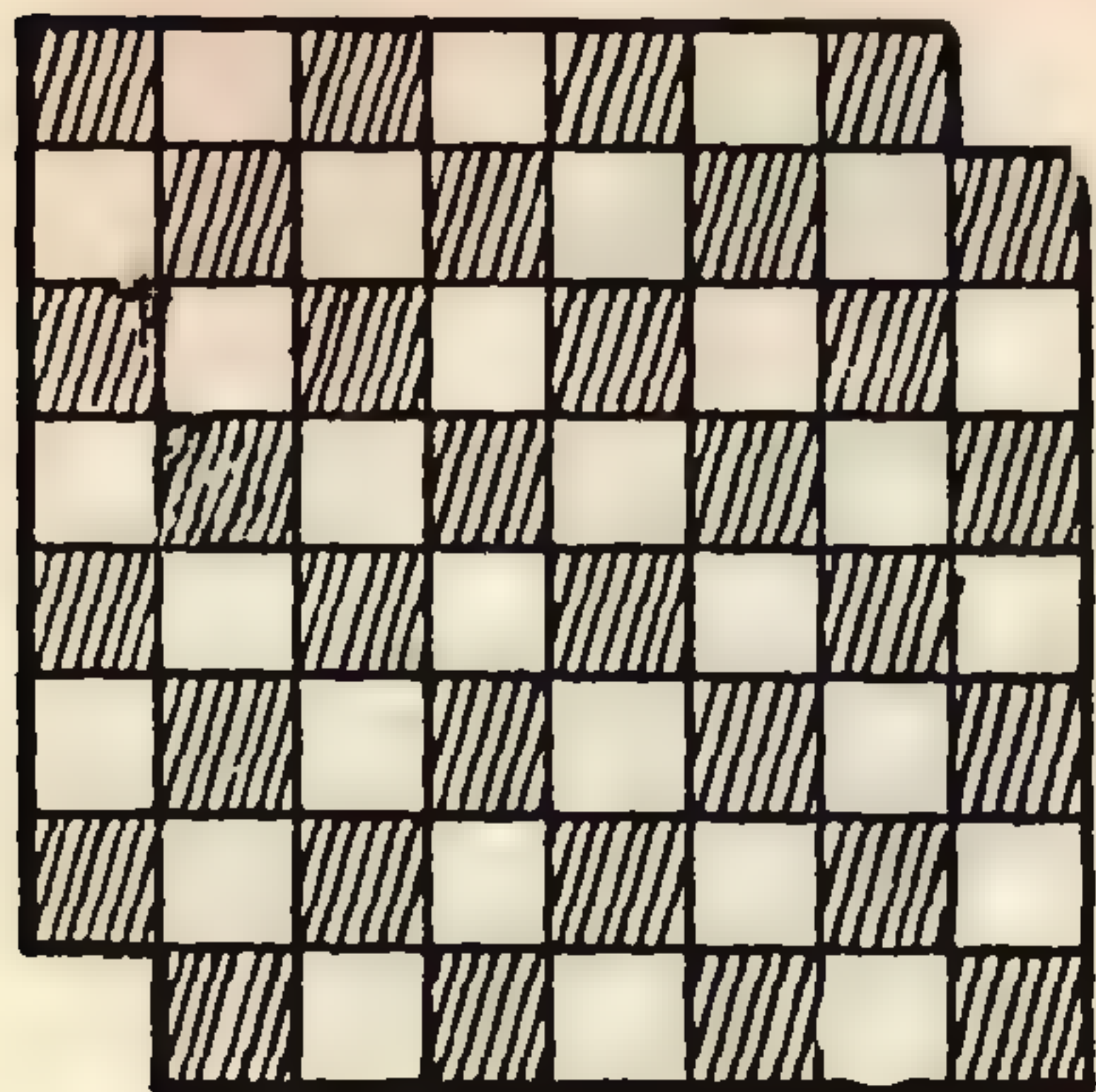
УЗЕЛОК



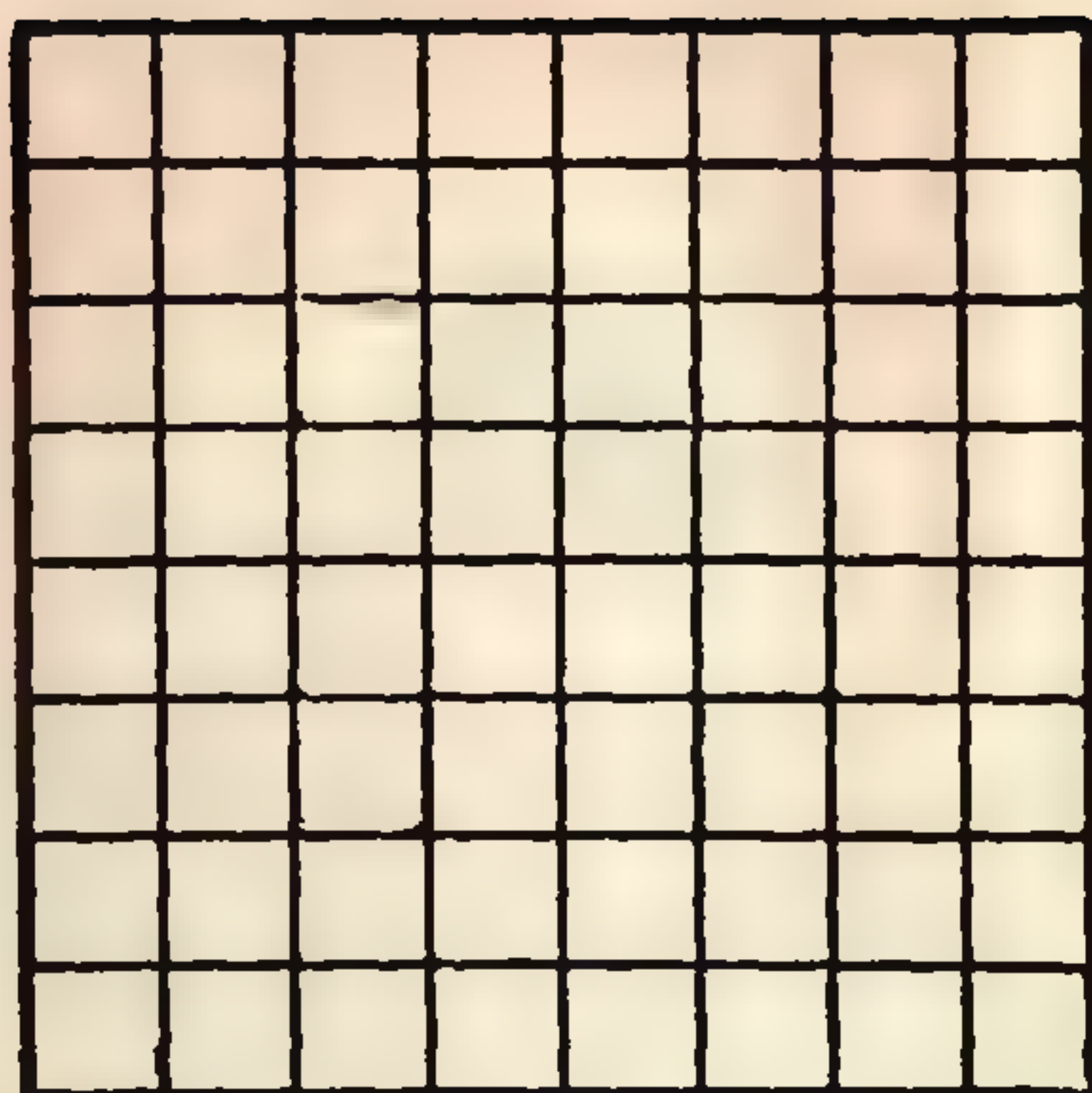
РЕЗИНОВАЯ
ПРОБКА



Перекрестки



Б Ч



Б Ч К

ДВЕ ЗАДАЧИ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ

1. Шахматная доска расчерчивается обычно на 64 одинаковые квадратные клетки. В вашем распоряжении 32 плитки таких размеров, что каждая из них покрывает точно две клетки шахматной доски. Выстлать шахматную доску этими плитками очень легко.

Но пусть в шахматной доске отсутствуют две угловые клетки, расположенные по одной диагонали (рис. 1). Так как остается все же четное число клеток (62) на доске, то, казалось бы, и теперь ее можно выстлать плитками указанного вида, укладывая их плотно и не ломая. Не тут-то было! Это вам не удастся, сколько бы вы ни пытались! Интересно придумать теоретическое обоснование невозможности решения поставленной задачи. Попробуйте!

2. Другое дело, если шахматная доска содержит полный состав клеток, но выстлать плитками требуется только 63 клетки, оставив одну в качестве «отверстия». Если при этом «строительным материалом» будут плитки, покрывающие сразу по три клетки (рис. 2), то при определенном местоположении «отверстия» на шахматной доске 21 плиткой можно выстлать остальные 63 клетки.

Докажите возможность решения поставленной задачи, определите местоположение «отверстия» на шахматной доске и укажите способ укладки плиток.

СЛУЧАЙ В ЧАСОВОЙ МАСТЕРСКОЙ

Двое часов А и В с одинаковым по тембру боем ударили всего, как я насчитал, 19 раз. Это произошло потому, что начало боя часов не совпадало на 2 сек., и часы А ударили через 3 сек., а часы В — через 4 сек. Который был час?

Это трудная задача, но если вы проявите остроумие, то найдете короткое решение.



● Посмотрите, на первый взгляд как будто обычные часы. Но, оказывается, часы сами подают звонки в точно установленное время. Их изобрел Володя Гордеев, ученик 56-й школы города Боготол Красноярского края. В их конструкции нет ничего сложного — круглый циферблат из фанеры и механизм обычных «ходиков». На краях циферблата (по кругу) прикреплены 16 витков проволоки с тонкой изоляцией, а к концу стрелки — маленький блочек.

У цифр, обозначающих время звонков с урока и на урок, обмотка оголена. Когда стрелка доходит до зачищенного места, происходит замыкание и раздается звонок.



ДОСКА ОТЛИЧНИКОВ

Такие часы можно сделать в каждой школе.

● Хорошо знают соседи двух друзей: Толю Гудкова и Женю Притуло. Если отказала электрическая плитка, вышел из строя выключатель или отломилась ручка у чайника, то кто-нибудь из них обязательно придет на помощь.

— Золотые руки! — говорят о них старшие. И неудивительно поэтому, что семиклассники Толя Гудков, Женя Притуло вместе с другими ребятами из 49-й школы ст. Люблино Московской области построили отлично действующую модель разгрузочно-погрузочного механизма.

Они не раз наблюдали за большой машиной, которая переносила паровозные колеса в депо, и решили попробовать построить модель этой машины.

Преподаватель Александр Иванович Давыдов помог ребятам составить чертежи и расчеты. Три с половиной месяца кружковцы тщательно оттачивали каждую деталь, несколько раз все переделывали, заменяли одно другим до тех пор, пока модель не подняла свой первый груз. Этот день был особенно радостен. Точная копия огромной машины работала! За эту модель коллектив кружка награжден Почетной грамотой Министерства путей сообщения.



„ПУТЕШЕСТВИЕ К ДАЛЕКИМ МИРАМ“

Теплым июльским вечером 19... года с подмосковного космопорта отправился в очередной рейс «Москва — Луна» один из пассажирских реактивных кораблей.

В корабельной кабине было тихо. «Никому не хотелось говорить, все взволнованно к чему-то прислушивались, чего-то ждали. Вот оно! Раздался рев двигателей... Еще мгновение — и какая-то мощная сила вдавила ребят в койки. Теперь уже захочешь — не поднимешься! Даже дышать стало труднее. Ребята поняли, что корабль уже в полете».

Так начался фантастический полет на Луну героев книги К. А. Гильзина «Путешествие к далеким мирам». Прилетев на Луну, ребята увидели много неожиданного. Они побывали на «подлунных заводах», производящих топливо для ракетных двигателей, на гигантской солнечной энергостанции, спустились в шахты, где добывались редкие металлы.

Каким образом будут летать люди на другие планеты? Можно ли сейчас слетать, например, на Марс? Что представляют собой планеты солнечной системы? Что такое «звуковой барьер»? Как открыли и преодолели его люди?

На все эти и многие другие вопросы, волнующие молодых читателей, дает ответ научно-популярная книга К. А. Гильзина, выпущенная Детгизом.

Интересно рассказывает автор о вселенной, о мечте многих поколений людей покорить воздушную стихию, слетать на другие планеты. Просто и доступно излагаются в книге принципы межпланетных полетов, разработанные основоположником астронавтики, замечательным ученым К. Э. Циолковским.

Теперь уже имеются реальные возможности для начала штурма мирового пространства.

Первым результатам этого штурма посвящен большой раздел книги, увлекательно рассказывающий о полетах на высоте 27 км со скоростью 2 500 км в час.

А дальше еще интереснее. «Освоение» вселенной, полет на загадочный Марс, на Венеру, Меркурий и другие неисследованные миры. А там на очереди и небесные тела, лежащие вне солнечной системы. Какой простор и поистине неограниченные возможности для раздумий!

Понять и яснее представить себе будущий «межпланетный транспорт», возможную жизнь на планетах помогают прекрасно выполненные рисунки.

Г. Ирусова

ОДИН НА ПЛОТУ ЧЕРЕЗ ОКЕАН

«...Я выбросил левую руку, чтобы ухватиться за что-нибудь, но попал в пасть акулы и сильно поранился об ее острые зубы. В следующее мгновение я оказался в пене водоворота за кормой плота. Акула, конечно, ушла.

Когда я вынырнул и был в состоянии осмотреть свою руку, плот уже уплывал от меня. В одно странное непередаваемое мгновение я воспринял красоту своего плота, вырисовывавшегося на синем фоне океана с распушенными парусами. Мой драгоценный плот, смешиваясь с облаками, уплывал от меня.

Это был конец! Из всех сил я начал плыть, но тут же сдержал себя, поняв, что необузданные усилия бесполезны. Но что я мог сделать? Затем я вспомнил, что леска обернута вокруг моей правой руки, вернее, не сама леска, а металлический поводок, к которому был прикреплен крючок. Другой конец ее был привязан к поперечному бревну на корме плота. Значит, я еще имел шанс

на спасение! Если леска не оборвется, возможно, я сумею добраться до плота, который уплывал, подобно яхте, и, как существо, обладающее волей, тянул меня за собой.

Перебирая руками, я подтягивался по леске к плоту. Только бы она выдержала! А это была старая леска, подаренная мне в Кальяо капитаном тунцового клипера. Она была уже сильно потерта и не могла бы теперь выдержать удара попавшего на крючок тунца.

Двести футов от плота! Есть ли у меня силы, чтобы дотянуться до него? Плот двигался быстро. Океан умеренно волновался, но ветер крепчал. Моя одежда стала словно свинцовой: шерстяные чулки и резиновые туфли тянули меня вниз.

Моя левая рука была сильно поранена, кровь окрашивала воду вокруг меня, оставляя широкий след позади. Я думал о других акулах, которых видел вчера. Любая из них могла оторвать мне ноги одним щелчком своих челюстей.

Не дергать, равномерно, спокойно подтягиваться! Пробуй леску перед каждым усилием, не дергай резко! Спокойно! Плыви, как рыба! Колоти ногами изо всех оставшихся сил, чтобы хоть немного снять нагрузку с лески...

Перехват за перехватом. Тише едешь — дальше будешь! Пробуй леску! Еще два оборота вокруг правой руки, чтобы немного отдохнуть. Все в порядке. Фут за футом... Не гляди на плот!

Кровь била струей из левой руки. Я думал об акулах, но все же самой главной заботой была для меня леска. Выдержит ли она? Я знал, что если акула нападет на меня, то, схватив, немедленно отпрянет назад и, отрывая кусок от меня, оборвет леску. Я помнил, что должен отбиваться ногами изо всех сил, и как только акула подплывет близко — ударить ее по носу — самому уязвимому месту. Мне приходилось иметь дело с акулами, и я знал, что они трусливы, но сильны, коварны и настойчивы. Большая акула быстро справилась бы со мной, отхватив мне ногу.

Пядь за пядью... снова отдых. Левая рука все больше немеет. Плот был прямо передо мной; он только что сошел с гребня волны и, перед тем как ринуться вниз, застыл на мгновение, ослабив леску. Пользуйся этим, Биль, каждый раз! Не теряй головы — из этого ничего не выйдет! Легче с леской!

Я схватился за сильно потертую часть лески. Вероятно, это был след от укуса тунца. Там, на плоту, у меня были новые лески, купленные в Нью-Йорке... Бесполезно думать о них теперь!

Я начал чувствовать себя так, как если бы весил тонну, но не мог отпустить леску, чтобы снять с себя два свитера, фланелевую рубашку и брюки. Моя левая рука начала окончательно сдавать.

Теперь я отдыхал в такой близости от плота, что слышал удары волн об его борта и их шум между бревен. Я наткнулся на другую поврежденную часть лески. А все же она удержала акулу! Теперь леска выходила из воды и тянулась к поперечному бревну на корме. Еще несколько футов... Не становись безрассудным! Дюйм за дюймом — осторожно! Вот и руль. Осторожно! Осторожно!..»

Так рассказывает Вильям Виллис об одном эпизоде, который произошел с ним во время плавания на плоту через Тихий океан.

Виллису был 61 год, когда 15 октября 1954 года он успешно закончил изумительно смелое плавание на потрепанном четырехмесячными штормами почти тонущем плоту. Один, если не считать кошки и попугая, изнемогая от недосыпания, за 115 дней он проплыл расстояние в 6 700 миль (или около 11 тысяч километров) от побережья Перу до островов американского Самоа в Тихом океане. Он проплыл не только дальше, но и быстрее, чем норвежский этнограф Тор Хейердал с пятью спутниками на широко известном теперь плоту «Кон-Тики».

Типичный представитель американского трудового народа, Виллис энергичен, предприимчив и трудолюбив. Из его книги «Боги были милостивы», которая вышла в 1955 году в США, мы узнаем о некоторых этапах его богатого приключениями прошлого. Чего только не испытал он за свою долгую жизнь моряка! В молодости он плавал на четырехмачтовом парусном судне. Однажды жестокий



ураган в клочья изорвал паруса, и судно долго носилось среди льдов Антарктики.

Из южнополярных морей Виллис попал к берегам Аляски. Позже судьба забросила его в самые страшные места тропиков. Затем он плывал в Атлантике на корабле, который в любой момент мог переломиться пополам.

В своей жизни Виллис видел много кораблекрушений и еще больше слышал о них. И у него возникла мысль — совершить одному путешествие по океану. Он хотел только доказать на собственном примере, что потерпевший кораблекрушение человек может выйти победителем из схватки со стихией океана, даже если он располагает самыми ограниченными средствами.

Путешествие требовало денег. Бедняку Виллису нелегко было найти человека, который согласился бы дать деньги на это безнадежное, по мнению многих, плавание... Но такой человек все же нашелся, и Виллис отправился в джунгли Эквадора за бальзовыми деревьями. Их найти не просто, так как не всякое бальзовое дерево может подойти для плота. Деревья с пористой дрезесиной для этого непригодны — они быстро впитывают влагу и теряют плотность. После долгих поисков Виллис нашел то, что искал. Из семи бальзовых бревен он построил плот и дал ему имя «Семь сестричек», похожее на название детской сказки.

Многим предприятие Виллиса казалось безнадежным. Страховое общество отказалось застраховать его жизнь, а крупное агентство печати прислало в Кальяо своего корреспондента, чтобы сфотографировать Виллиса и его плот «перед тем, как они погибнут»...

И вот 23 июня 1954 года началось величайшее испытание моральных и физических сил Виллиса. Отбуксированный пароходом за шестьдесят миль от берега в полосу течения Гумбольдта, которое должно было привести его к цели он оказался один в океане.

Виллис готовился ко многим испытаниям, но их оказалось гораздо больше, — всего он предвидеть не мог.

С первых же дней Виллис начал страдать от систематического недосыпания. Ведь управление плотом требовало от него напряженного внимания и днем и ночью. Особенно это было необходимо в начале плавания, когда у Галапагосских островов он мог попасть в ту ветвь течения Гумбольдта, которая вынесла бы его не в просторы Тихого океана, а обратно к американским берегам.

Через два месяца постоянного недосыпания и огромного физического напряжения таинственная болезнь парализовала Виллиса, и на протяжении тридцати часов он испытывал невыносимую боль в области солнечного сплетения. Но это было только началом бед. Рация отказала в работе, и он не получил ответа ни на одно из своих сообщений. Вскоре испортились обе керосинки, на которых он готовил пищу, и ему пришлось есть кашу из разведенной на воде ячменной муки и сырую рыбу. Затем Виллис обнаружил, что большая часть его запасов пресной воды вытекла из проржавевших банок, а то небольшое количество, что осталось, испортилось; то же случилось и с продуктами.

К этому времени Виллис уже настолько ослаб, что, спасая в шторм единственный комплект парусов, упал с мачты и сильно расшиб голову. Но и это не было самым худшим. Вынимая крючок из пасти пойманной акулы, он свалился за борт, и только леска связывала его с быстро плывущим плотом.

Когда основная часть пути была уже пройдена, Виллис ослеп.

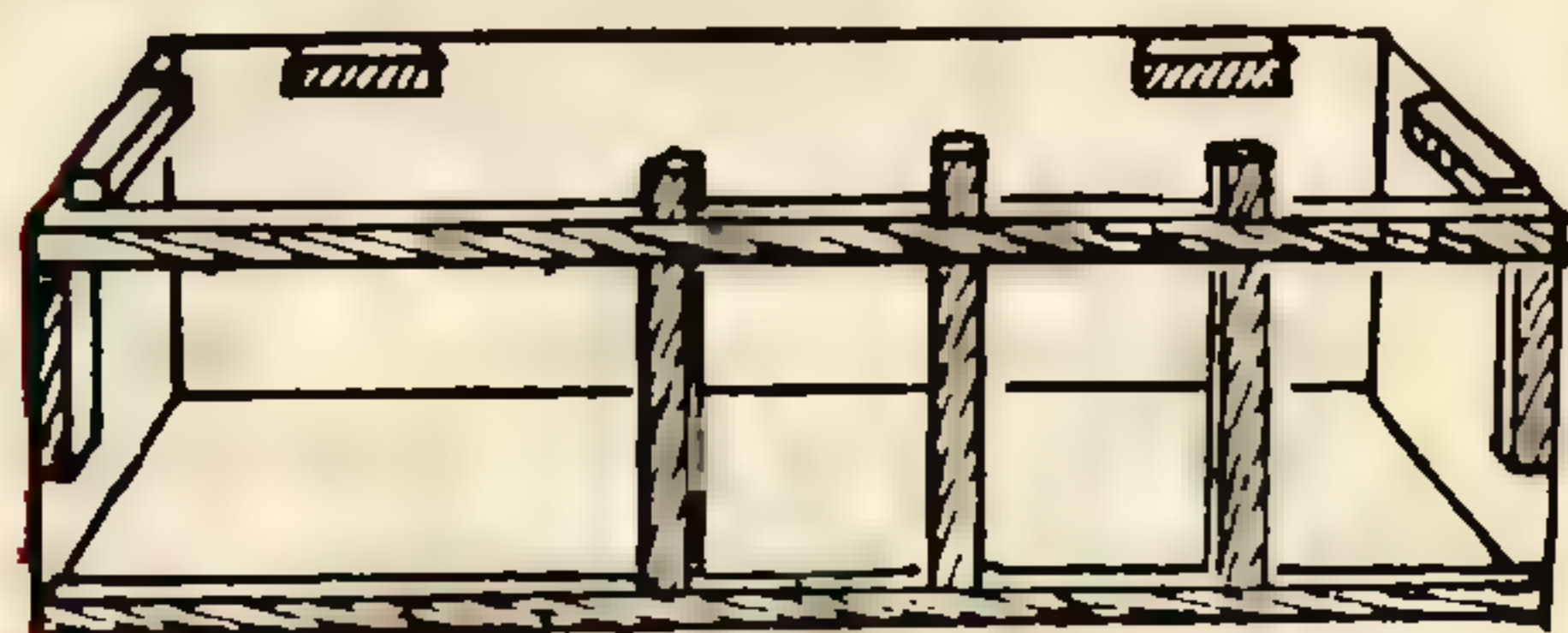
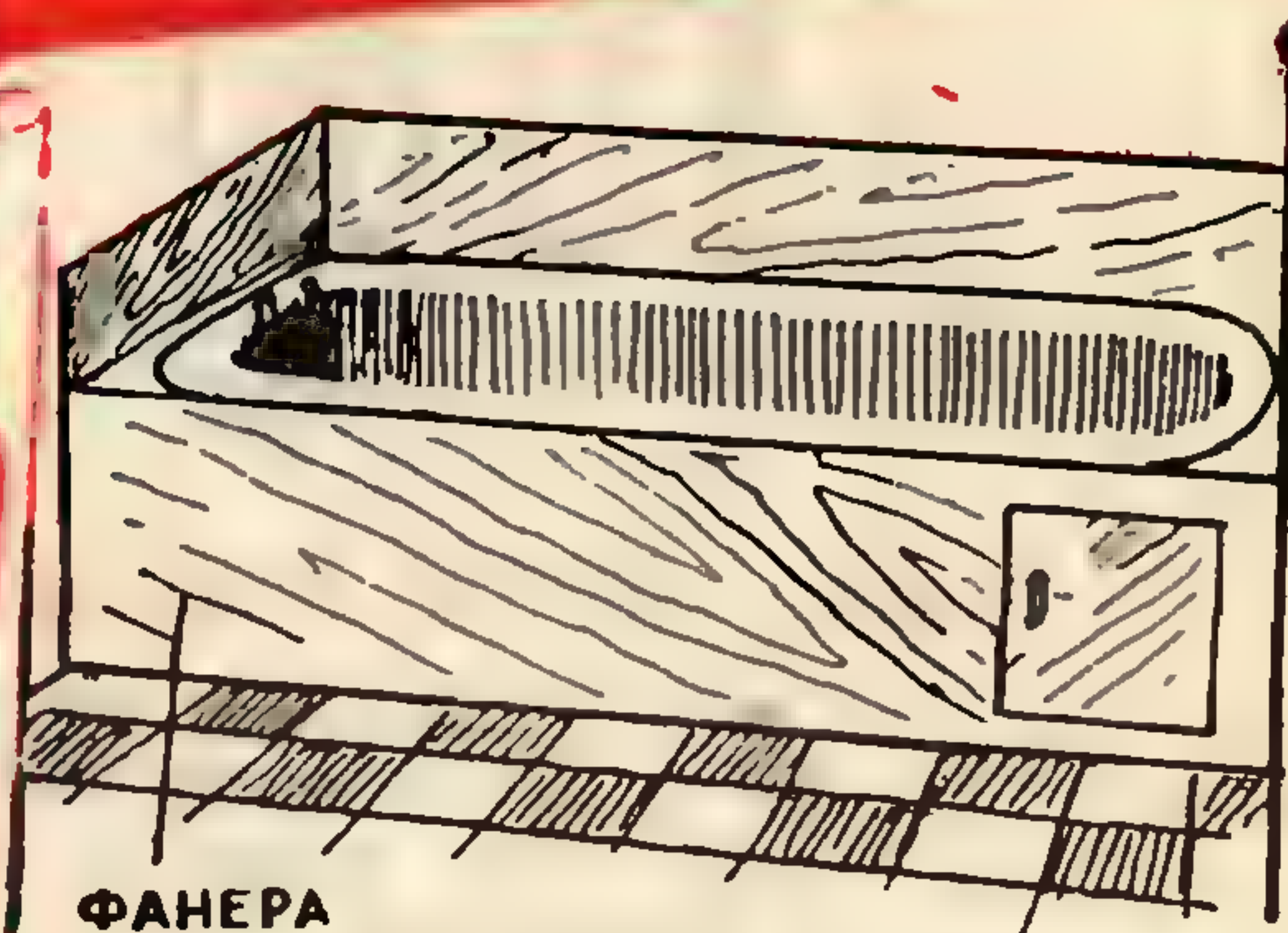
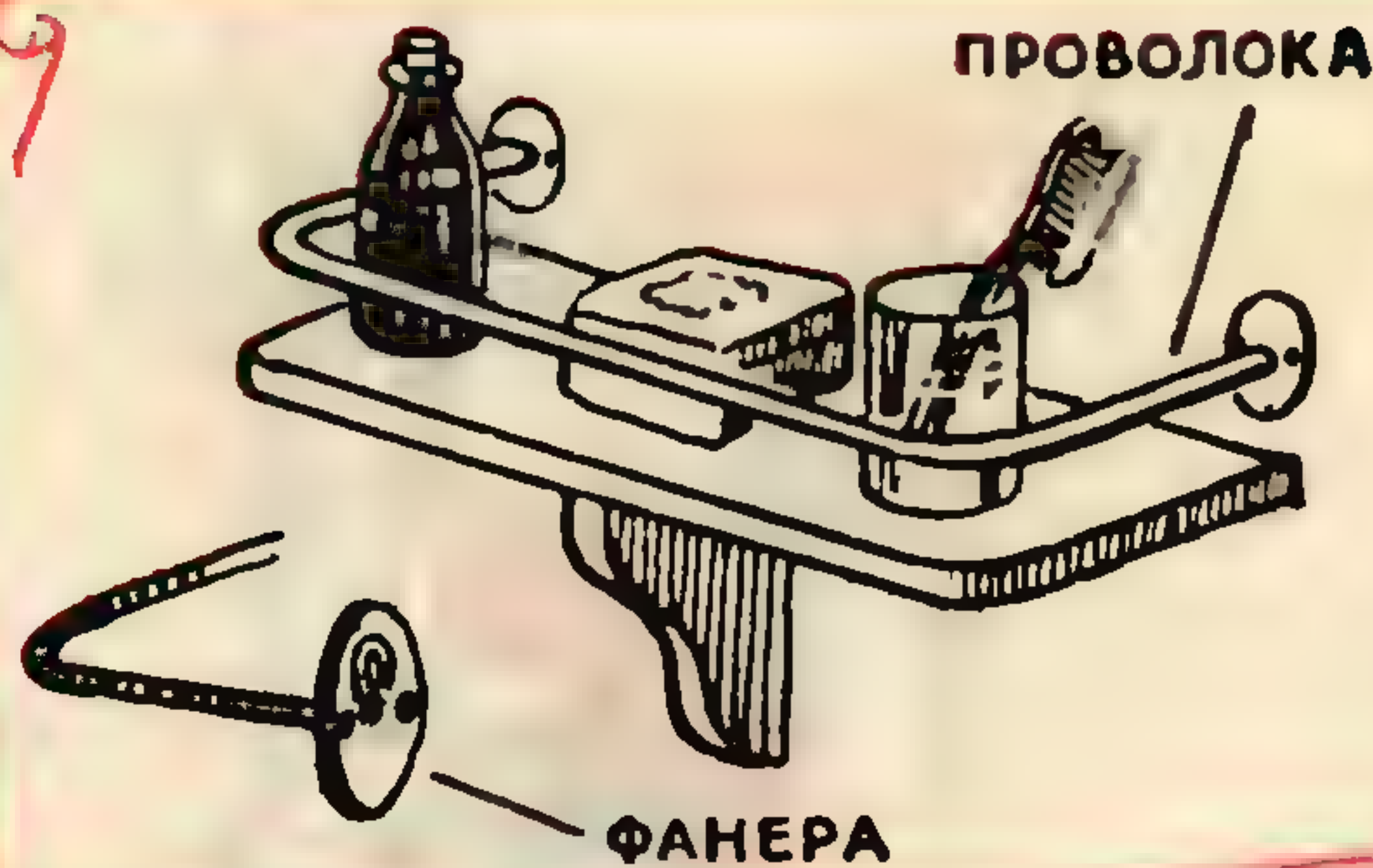
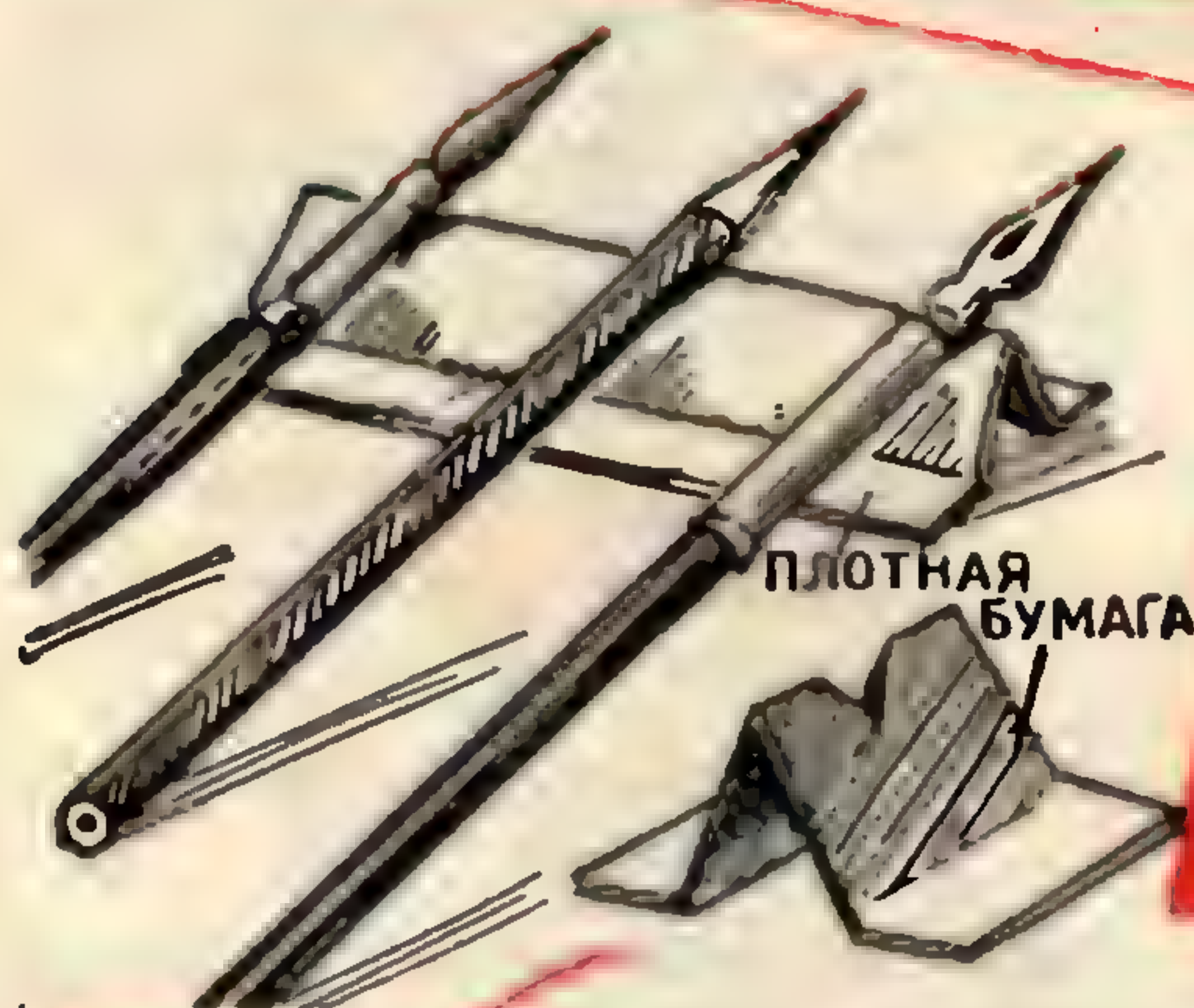
Несколько дней он лежал в полутемной каюте, испытывая резкую боль в глазах. В эти часы он в отчаянии послал по радио сигнал бедствия. Мучительно было думать, что подошедший корабль возьмет тебя на борт и все труды опасного плавания пропадут, когда цель уже так близка... Но на помощь никто не пришел. Прошла ночь, а наутро он почувствовал некоторое облегчение — резкая боль в глазах утихла. Он бросился к радиопередатчику и несколько часов подряд посылал в эфир только одну фразу: «Все в порядке, в помощи не нуждаюсь!»

Виллис увлекательно описал океан, небо, штормы. Он очень наблюдателен. Страстно любя природу и все живое, он красочно рассказал про птиц, рыб и морских животных.

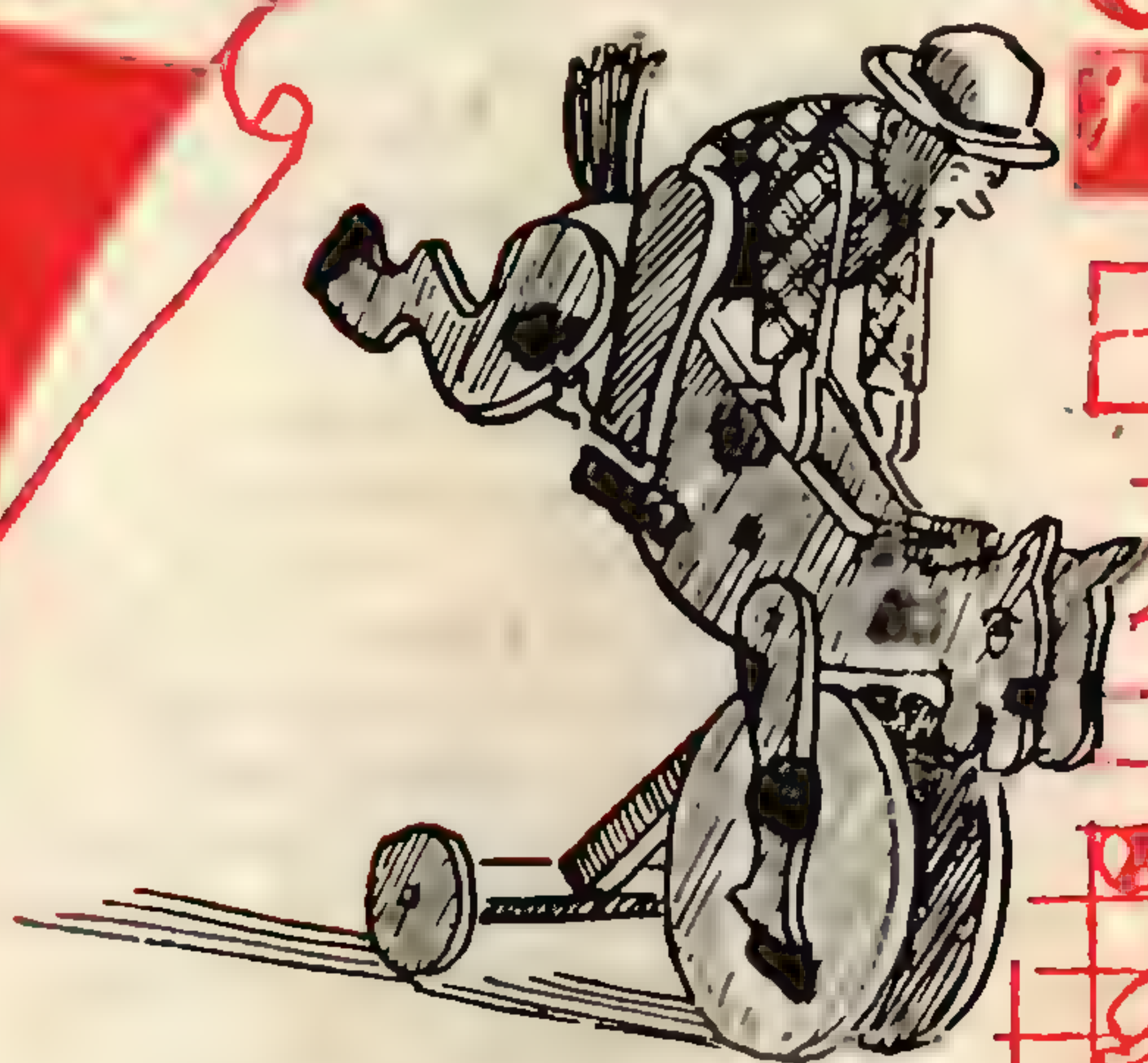
Книга Виллиса — яркое свидетельство исключительной смелости, силы воли, выдержки и настойчивости человека.

Л. Василевский

СДЕЛАЙ для дома

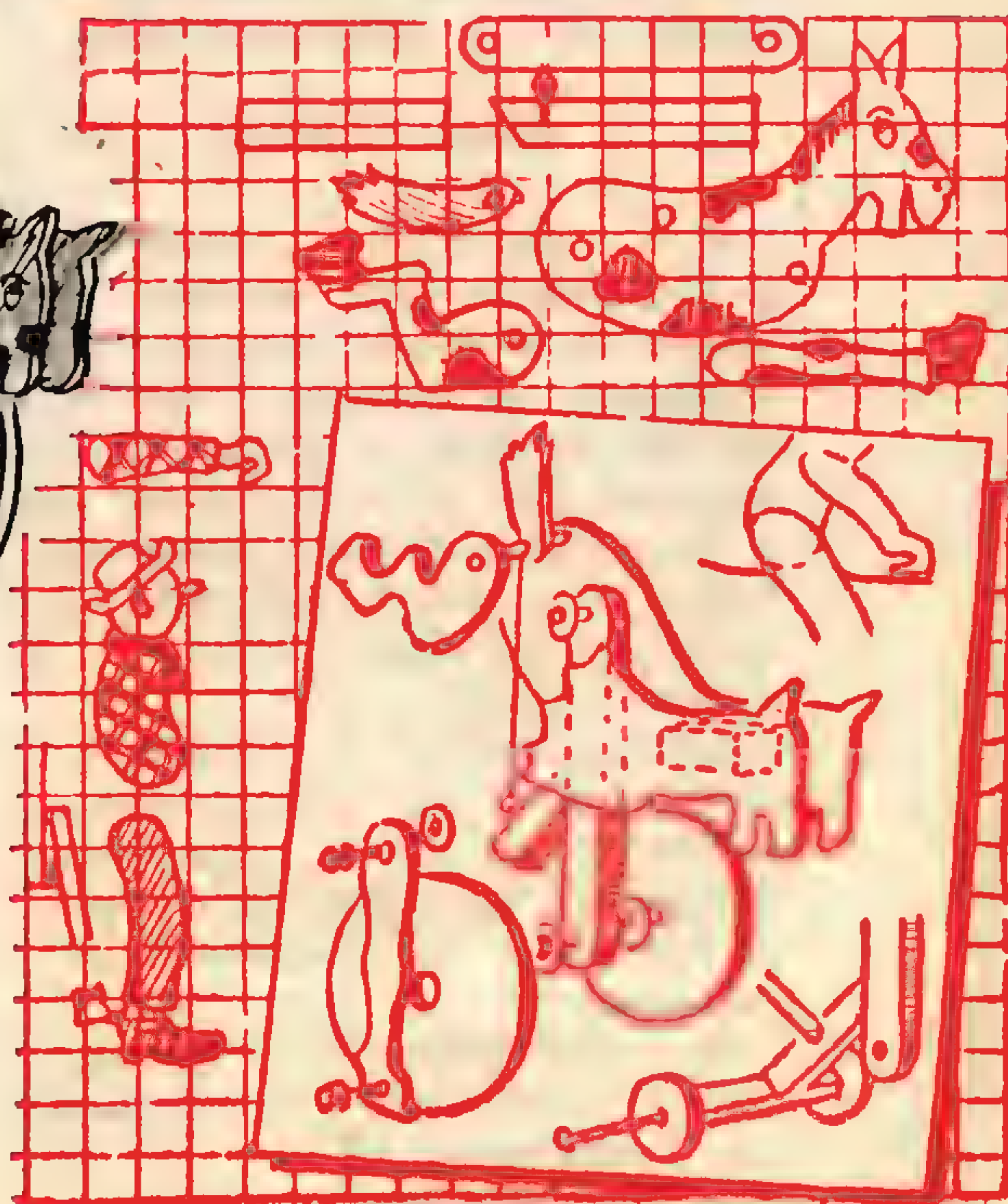


СДЕЛАЙ для младшего



Передние ноги ослика действуют как кривошип. При движении (игрушку берут за прикрепленную к ней длинную палочку), когда наездник вместе с осликом начинает подниматься, струна, прикрепленная к стойке к штифту, на котором поворачиваются хвост и задние ноги, натягивается и подбрасывает ноги ослика.

Рис. В. Плешко





ТАЙНЫ ШУРУПА И ГВОЗДЯ

Как ввернуть шуруп, если дерево очень твердое? Как вбить гвоздь в штукатурку, чтобы он плотно держался?

Чтобы ввернуть шуруп в твердое дерево, предварительно сделай небольшое отверстие буравчиком, а шуруп смажь каким-либо жиром или мылом.

Чтобы небольшой гвоздь прочно держался в штукатурке, прежде чем забивать, обмакни его в соленую воду.

ТВОИ АДРЕСА

В процессе творчества у каждого юного техника, конечно, возникают вопросы, на которые не всегда могут ответить друзья и старшие товарищи. Вот на этот случай мы и приводим адреса организаций, где можно получить квалифицированную помощь и нужный совет.

Обращайтесь с вопросами, присылайте на консультацию чертежи, а также рационализаторские предложения и изобретения в следующие организации:

в Центральную станцию юных техников — Москва, ул. Тихвинская, 39,

в Московскую областную станцию юных техников — Москва, Суворовский бульвар, 12а,

в Московский дом пионеров (отдел науки и техники) — Москва, ул. Стопани, 6,

в Центральный радиоклуб — Москва, Сретенка, 26/1,

в Московский городской радиоклуб — Москва, Рыбный пер., 14,

в Центральную лабораторию морских моделистов — Москва, Уланский пер., 14,

в Московский планетарий, массовый отдел — Москва, Садово-Кудринская, 5.

ЖЕЛЕЗНЫЕ ПРАВИЛА СКЛЕЙКИ ДЕРЕВА

Как производить склейку дерева?

Для склеивания деревянных деталей чаще всего применяется клей казеиновый или столярный. Оба они прекрасно склеивают дерево, но при работе надо соблюдать следующие условия:

Склеивать только хорошо просушенную древесину, предварительно очистив места склейки от грязи. Склеиваемые поверхности подогнать друг к другу и обработать слегка рашпилем для придания им шероховатости. Столярный клей применять подогретым. Для твердых пород дерева (бук, дуб и т. п.) берут жидкий клей, для мягких пород (сосна, липа), а также при склеивании торцов — более густой клей. Смазав детали тонким слоем клея, плотно прижмите их друг к другу, свяжите веревкой или, зажав в струбцинке, оставьте до полного высыхания клея (примерно на сутки).

ПОСЛЕДНИЕ ЦИФРЫ ПРОИЗВЕДЕНИЯ

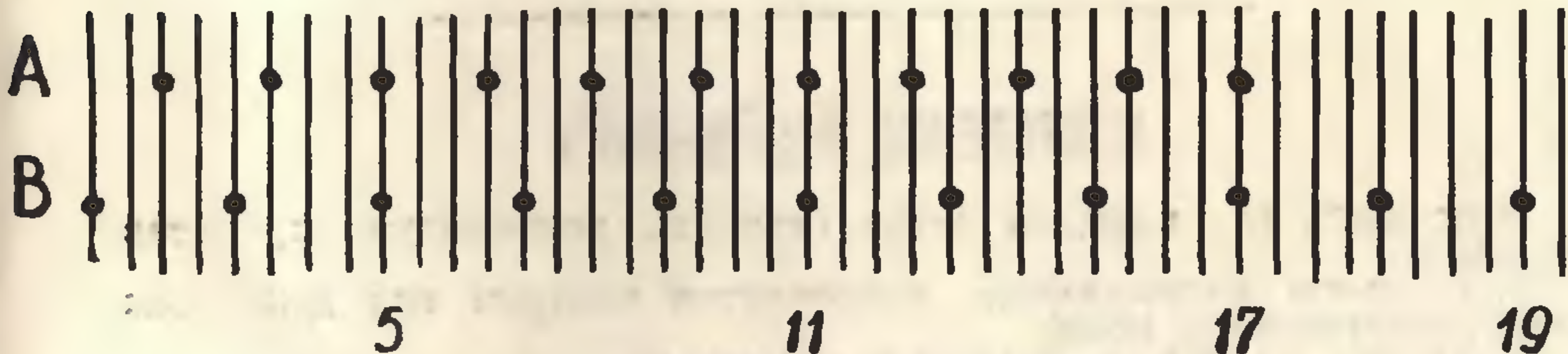
Кажется, мы не можем найти ответ на этот вопрос. Но если мы рассмотрим последние цифры произведения, то увидим, что они всегда заканчиваются на 0, 2, 4, 6, 8. Это означает, что произведение всегда четное. Следовательно, ответ на вопрос — да, мы можем найти ответ на этот вопрос.

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

Двадцать восемь тысяч сто сорок два

Согласен ли ты с тем, что...

1. Это правильно.
2. Неверно. Барометр — деталь радиоприемника. Он служит для измерения атмосферного давления.
3. Неправильно. Тяжелее, выжимающий штангу в Тбилиси, затрачивает энергии меньше, чем спортсмен в Мурманске, так как Мурманскому спортсмену приходится преодолевать сопротивление силы вращения Земли.
4. Неверно. Влажный воздух менее плотен, чем сухой, — следовательно, при приближении к поверхности моря давление падает.
5. Это неправильно. Груз, помещенный в глубокой шахте, весит меньше, чем на поверхности Земли, так как из притяжения Земли железящих слоев Земли вычитается притяжение вышележащих.
6. Неверно. Ракета движется за счет силы отдачи. Она способна передвигаться и в безвоздушном пространстве.

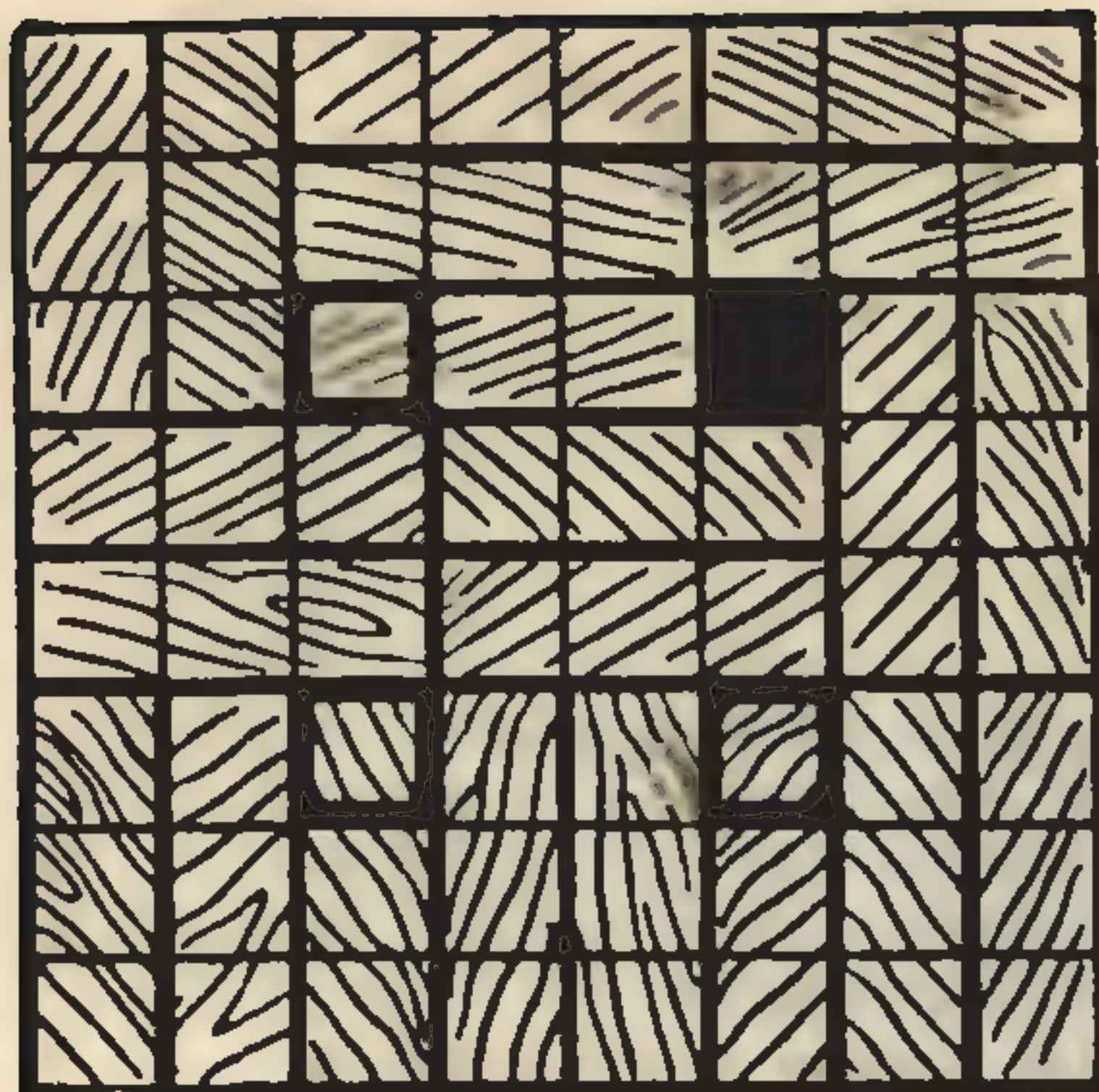


Случай в часовой мастерской

Построим ряд параллельных отрезков, промежутки между которыми будем считать «изображением» секунд. Точками изобразим «фотографию» ударов боя часов А и В соответственно условию задачи. «Фотография звуков» показывает, что под номерами 5, 11 и 17 удары происходят одновременно и для слуха сливаются каждый раз в один удар. Максимальное число ударов для каждого часов в отдельности равно 12, но если бы это было так, то мы насчитали бы 21 удар (это легко проверить по «фотографии звуков»). На рисунке показана «фотография» 19 ударов, соответствующая одному из ударов раздельным ударам часов А и В. Значит, было 11 часов.

«Верхоглядкин в космосе»

1. На космическом корабле должен быть ракетный двигатель. 2. В мире без тяжести не могут: а) гореть свечка, б) ходить ни с маятником, в) выплывать вода из графина, г) производиться взвешивания и т. д. 3. Держать иллюминаторы открытыми в пустоте нельзя. 4. Нельзя мерить температуру космического пространства обычным градусником. 5. Полеты Земли — Марс не могут осуществляться по прямой. 6. Не могут одновременно находиться рядом с ракетой Сатурн, Марс и другие небесные тела.



Две задачи на шахматной доске

Есть только 4 клетки цвета Ч, симметрично расположенные относительно средней линии квадрата. Если одну из них оставить для остальных, то остальные клетки можно выложить плитками, покрывающими по 3 клетки, например, так, как показано на рисунке 4.

а в такой клетке, как было показано, ответ-а в нижнем углу, но там клетка цвета К,

Однако для отверстия подходит не всякая клетка цвета Ч, а только такая, для которой есть симметричная относительно средней линии квадрата клетка, имеющая тот же цвет Ч. В самом деле, если бы мы отверстие сделали, например, в правом верхнем углу, то в силу симметрии квадрата относительно его средней линии это равносильно тому, что отверстие сделано в пра-

21 клетке каждого цвета и принципиально невозможно уложить на них 21 плитку, каждая из которых покрывает 3 клетки. Для отверстия предназначить клетку цвета Ч, то останется по 21 — цвета К. Плитка покрывает по одной клетке В, Ч и К. Если мы имеем 21 клетку цвета В, 22 клетки цвета Ч и крас-надо раскрасить доску в три цвета: белый (В), черный (Ч) и крас-

1. Каждая прямоугольная плитка покрывает на шахматной доске одну белую и одну черную клетки. Употребляя любое количество таких плиток, можно выложить ими только такую фигуру, в которой поровну черных и белых клеток. На доске, предположим, в условии задачи, клеток одного цвета больше, чем другого, — следовательно, такую доску невозможно выложить плитками, по-

ПОВТОРЕНИЕ ПРОЙДЕННОГО

Вопросы, на которые легко ответить, внимательно прочитав журнал.

1. В каком направлении отклоняется нейтрон под действием электромагнитного поля?
2. Можно ли отлить ферритовую деталь?
3. Чего сам не делает станок-полуавтомат?

Главный редактор В. Н. Болховитинов

Редакционная коллегия: Г. Н. Бабат, А. А. Дорохов, И. А. Ефремов, Л. Д. Киселев (отв. секретарь), Л. М. Леонов, А. И. Морозов, Е. Н. Найговзин, К. П. Ротов, М. В. Хвастунов (зам. главного редактора), Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

Адрес редакции: Москва, ул. Богдана Хмельницкого, 5.

Тел. К 0-27-00, доб. 6-59, 5-59, 2-59.

Рукописи не возвращаются

Технический редактор Л. Кириллина

А11167 Подп. к печ. 5/Х 1956 г. Бумага $84 \times 108 \frac{1}{2}$ — 1,4375 бум. л. — 4,715 печ. л.

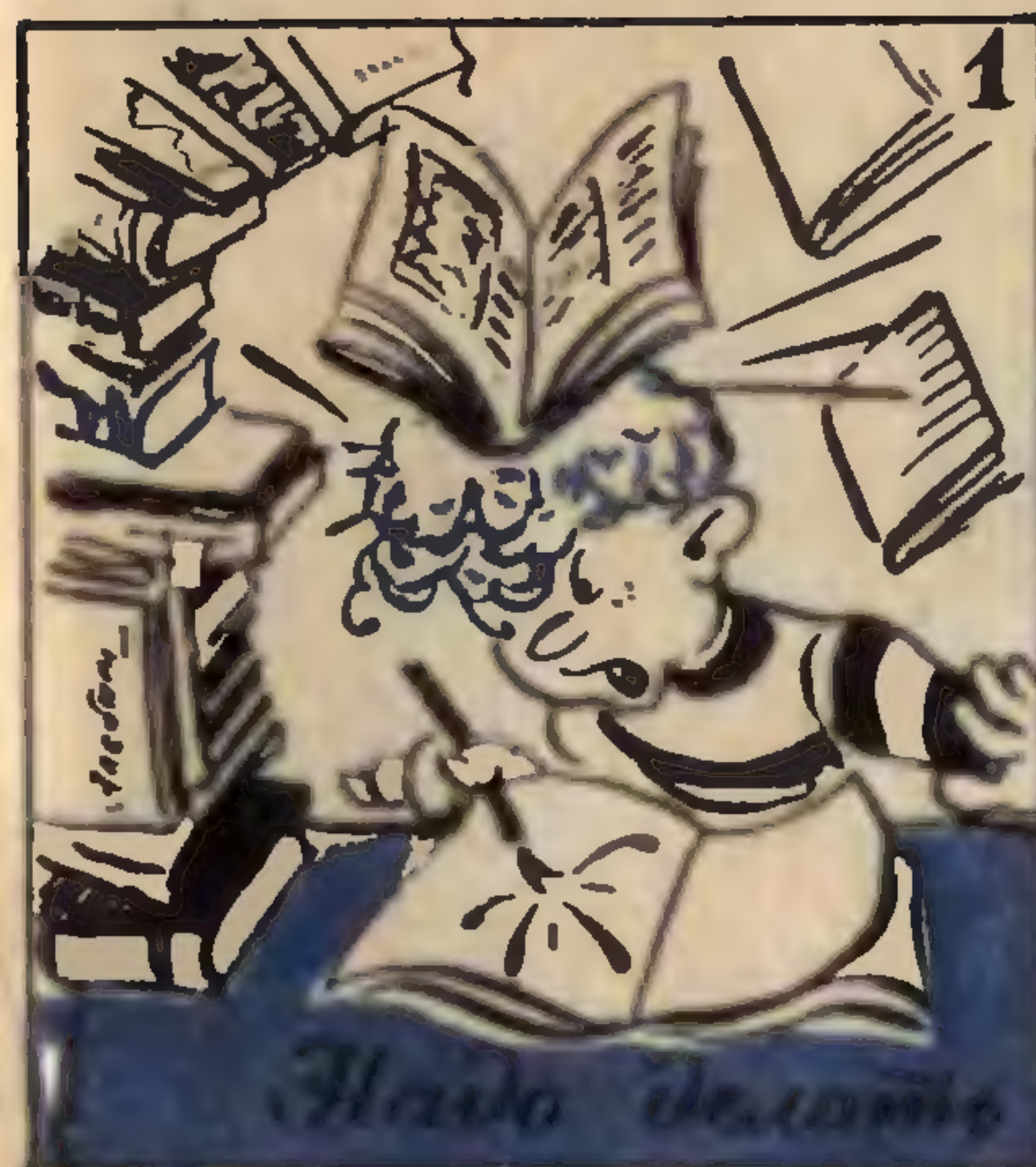
Уч.-изд. л. 5,47

Тираж 200 000 экз.

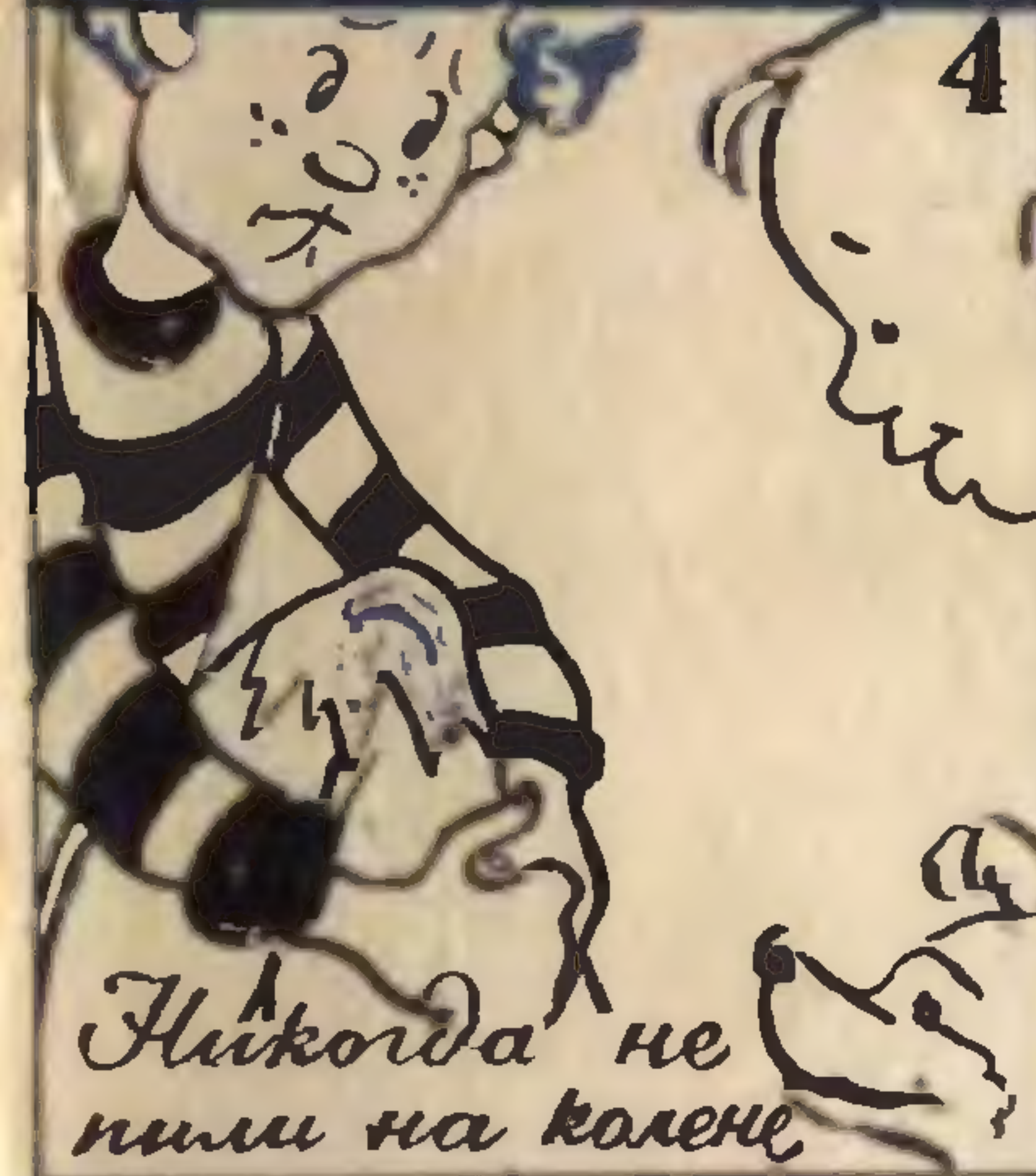
Цена 2 руб.

Заказ 1977

Типография „Красное знамя“ изд-ва „Молодая гвардия“.
Москва, А-55, Суховская 21.



Нailed books
nail!



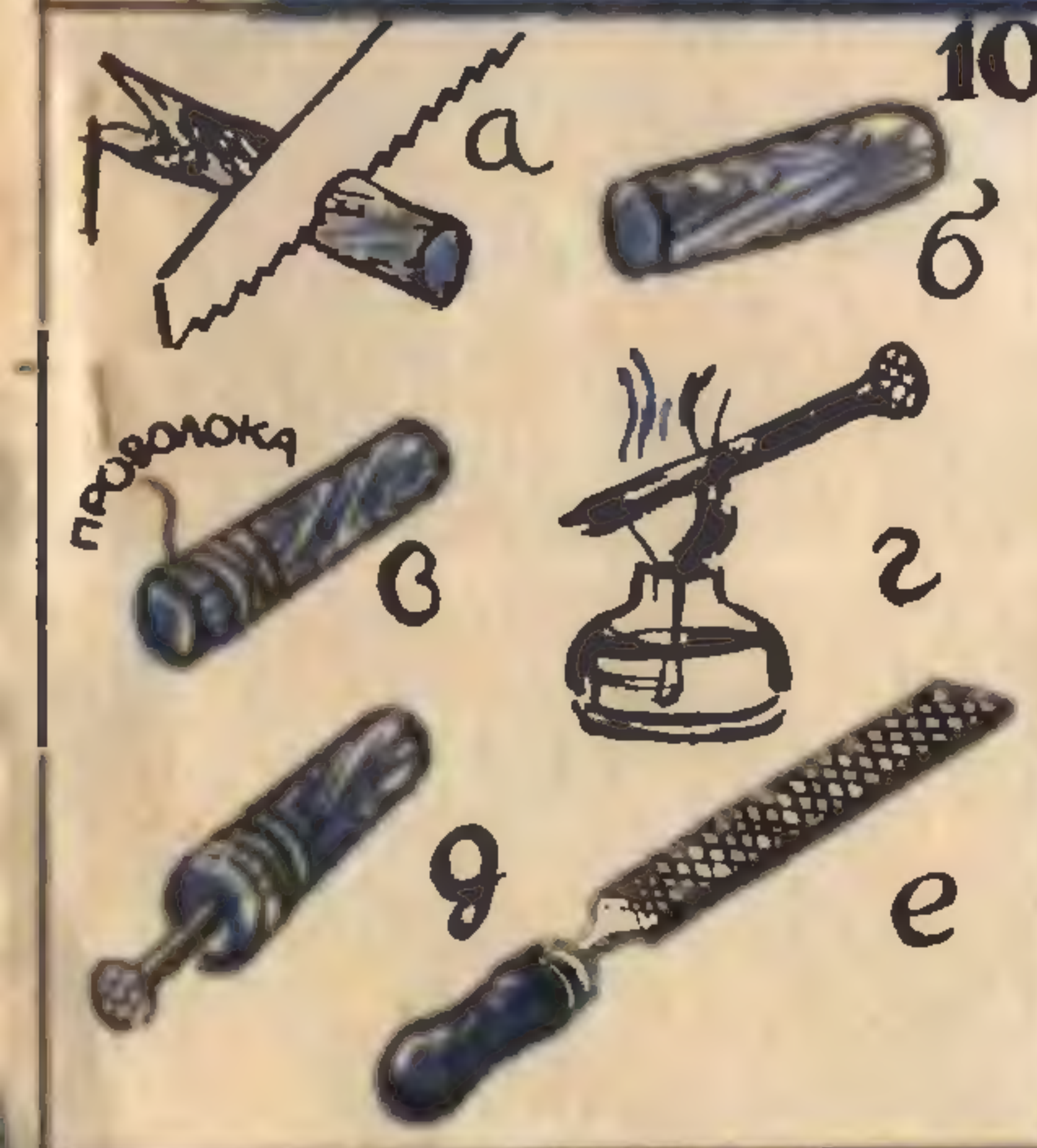
Never
nail on knees



Hold
wooden
sticks



Handbook
without
instructions
dangerous



Hands
and work
are safe!



Цена 2 р.

